

3D Baskı, Tokyo 2020 Olimpiyat Oyunlarına Damga Vurdu

Eklemeli üretim teknolojisi sürekli olarak gelişmekle kalmayıp uygulama alanlarını da her geçen gün genişletiyor. Havacılık sektöründen otomotiv sektörüne, moda endüstrisinden spor dünyasına kadar dokunuşlarına tanıklık ettiğimiz 3D baskı, tarihinde ilk kez olimpiyat oyunlarında kendine yer bularak Tokyo 2020 Olimpiyat Oyunları'na adından söz ettirdi.

23 Temmuz 2021'de başlayan ve 8 Ağustos 2021'e kadar sürecektir olan olimpiyatlarda rekabet avantajı elde etmek isteyen yeni nesil sporcular 3D baskıya yöneldi. Hatta görünen o ki olimpiyat organizatörleri de bu teknolojiden faydalananlar arasında yerini almaya başlamış.

3D baskının olimpiyat oyunlarındaki uygulama alanlarını keşfetmeye hazırsanız başlayalım.

İleri Dönüşüm Örneği: 3D Baskı Podyumlar

Tokyo 2020 amblemlerinin tasarımcısı Asao Tokolo, Japonya'yı, geleneklerini ve olimpiyat oyunlarının değerlerini temsil etmek için 3D baskı podyumları tasarladı. Tokyo 2020 Podyum Projesi kapsamında üretilen her podyum, okyanuslardan geri kazanılarak ve halkın desteğiyle toplanarak **ileri dönüştürülmüş** plastik kullanılarak üretildi. 3D baskı podyumların üretilmesinin ardındaki sebeplerden biri de organizatörlerin çevreye ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine olan bağlılıklarını sembolize etme amacı oluyor.



Tokyo 2020 Olimpiyat Oyunları 3D baskı ödöl töreni podyumu

“Genel hedef, geri dönüştürülmüş plastik reçine üretmek için tüketicilerden polietilen ve polipropilenden oluşan 1,5 milyon adet plastik ambalaj toplamak. Bu sayede, geri dönüştürülen her plastik parçası için 75 gram karbondioksit tasarrufu sağlanacak; 1,5 milyon parça hedefine ulaşıldığındaysa, 112 yıl boyunca normal bir evi aydınlatmaya yetecek kadar enerji tasarrufu sağlanmış olacak.”

Ergonomik Tutuş: 3D Baskı Kabzalar

Tokyo Olimpiyatları'nda 10 metre havalı tabanca yarışında yarışacak olan gümüş madalyalı eski olimpiyat oyuncusu Celine Goberville, en iyi performansını sergileyebilmesi için yarışmada kullanacağı tabanca kabzasında iyileştirmeler yapmak üzere 3D baskı teknolojisinden yararlandı.

Céline ve kız kardeşi Sandrine, öncesinde pilleri ve elektronik aksamaları için bir yuva görevi gören ceviz kabzaya sahip CM 162 el havalı tabancalarla ateş ediyordu. Ancak bu kabzalar optimizasyon sürecini sorunlu hâle getiriyordu. Bunu

aşmak için harekete geçen ekip, ABS ve çözünür bir polimer karışımı kullanarak 3D yazıcı aracılığıyla kabzayı üretti. Bu esnada kabzanın iç mimarisini doğru bir şekilde yeniden oluşturması da sağlandı.



Ergonomik tutuş için 3D baskı kabzalar

Denge & Konfor Bir Arada: 3D Baskı Ayakkabılar

Adidas, her kullanıcının hareket, denge ve konfor ihtiyaçlarına uyacak şekilde tasarlanan [Futurecraft 4D](#) koşu ayakkabısı serisini geliştirdi. Yükseltilmiş bir [4DFWD](#) orta tabana ek olarak, her bir ipliğin koşucunun ayağının hatlarına uygun olarak yerleştirilmesine izin verecek şekilde inşa edilmiş [Futurecraft STRUNG](#) isimli koşu ayakkabısı için yazılım ve robotik birleştirildi. Açıklamalara göre koşu ayakkabısı, sporcuların fren kuvvetlerini ortalama %15 oranında azaltmasını sağlıyor. Adidas'ın 3D baskı ile optimize edilmiş yeni nesil koşu ayakkabısı tüketicilere sunulmadan önce Tokyo

Olimpiyatları'nda sporcular tarafından kullanılacak.



3D baskı ayakkabı tabanı

Biraz daha geriye gidecek olursak Futurecraft'ın izlerine Rio 2016'da da rastlamamız mümkün. Şirket, Rio 2016 döneminde yine olimpiyat sporcularına o dönem ürettikleri ilk 3D baskı ayakkabıları daha iyi bir performans şapkası altında sunuyordu. Daha önceki içeriklerimizde 3D baskı teknolojisi sayesinde [okyanus plastiğinden](#) üretilen ayakkabıları ve sanat anlayışı ve ergonomiyi buluşturan [ayakkabı örneklerini](#) aktarmıştık. Bu kez eklemeli imalatı olimpiyat oyunlarının seyrini değiştirmeye hazırlanırken görmek oldukça heyecan verici.

3D Baskı Bisikletler

Farklı şirketlerle iş birliği içerisinde girerek Büyük Britanya Bisiklet Takımı için yeni bir palet bisikleti tasarlamak için harekete geçen 3D yazıcı üreticileri, olimpiyat sporcularına destek oldu. RenAM 500M sistemini kullanan firmaların

mühendisleri, 'HB.T' bisiklet parçalarının prototipini hızlı bir şekilde oluşturarak, ekibin rüzgar tüneli testlerine daha hızlı girmesini sağladı.



Bisiklet takımı için özel olarak geliştirilen 3D baskı bisiklet

Bu girişimle birlikte bisikletin olimpiyatlara uygun olmasını sağlamak için harekete geçen bisiklet takımı, Minsk-Arena velodromunda ilk denemelerini gerçekleştirdi. Denemeler sonucunda eklemeli imalat ürünü bisikletler başarılı bulunmuş olacak ki taraftarlara olimpiyatlarda bu bisikletleri görmeye hazır olmaları söylendi.

Yıkıcı teknolojiler arasında adından sıklıkla söz ettiren 3D baskı teknolojisi, Tokyo 2020 Olimpiyat Oyunları'nda fark yaratacağa benziyor. Olimpiyat oyunlarındaki başarısı, gelecekteki olası uygulama alanları konusunda da önemli gelişmelerin önünü açabilir.

Kaynak: [3D Printing Industry](#), [Fabbaloo](#), [3D Natives](#), [3D Innovations](#)

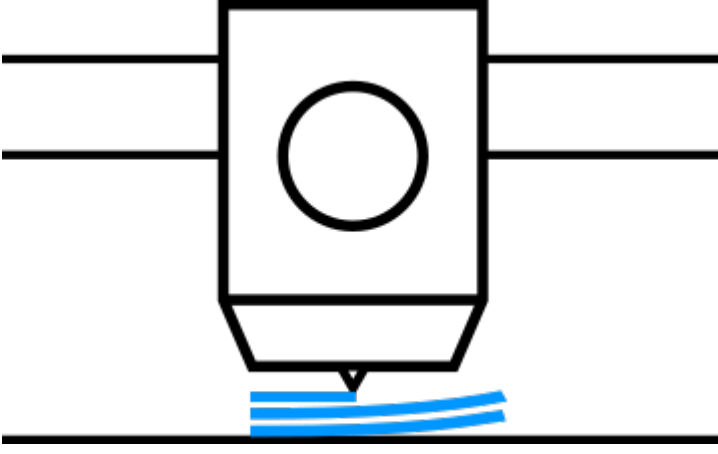
REHBER: İlk Katman Sorunları Nasıl Giderilir?

3 boyutlu baskı ile nesne üretmek bir orkestranın uyumlu bir şekilde çalışmasına benzer. Yapısı gereği 3D baskı, her seferinde nesnenin bir katmanını oluşturur. Bir katman daha, bir katman daha derken bu tekrarlı süreç büyük bir ahenk içinde birbirini izler ve basılmak istenen nesne elde edilir. Fakat her sürecin içinde olabileceği gibi bazı aksilikler meydana gelebilir ve elde ettiğimiz ürünlerde baskı sırasında veya sonucunda problemler oluşabilir.

3D baskı sırasında, ürününüzü etkileyecek sayısız ilk katman sorunu meydana gelebilir. Bu yazıda, baskı kalitenizi düşürebilecek yapışma sorunlarına odaklanacağız.

Peki baskınızı kaybetmenize bile sebep olabilecek ilk katman sorunları nelerdir ve neden meydana gelirler?

Temelde, bükülme ve yanlış Z kalibrasyonu olmak üzere iki farklı ilk katman sorunu vardır. Hatta bazı durumlarda bükülme, yanlış Z kalibrasyonunun göstergesi olabilir. Bu sorunları fark etmek için çok profesyonel bir göze gerek yok, ilk katmanın baskı yüzeyine yeterince yapışmadığını veya bir süre sonra baskınızda kıvrılmalar meydana geldiğini fark ederseniz sorunu tahlil edebilirsiniz demektir.



Baskı tablasına düzgün bir şekilde yapışmayan bir baskı illüstrasyonu

Bu sorun çoğunlukla nozul ve baskı tablası arasındaki mesafenin çok fazla olmasından kaynaklanır. Ancak BCN3D Cura yapılandırmasından hotend ile ilgili donanım sorunlarına kadar pek çok farklı durumda da bu sorunla karşılaşabilirsiniz.

Kaliteli bir baskı elde etmek için nasıl çözüm yolları uygulayabilirsiniz?

Yukarıda da belirttiğimiz gibi ilk katman sorunlarının birçok farklı sebebi olabilir. Bu nedenle birden fazla parametreyi aynı anda göz önünde bulundurmak zorundasınız. Rehberimizin devamında yer vereceğimiz maddeleri adım adım uygulayarak çözüme ulaşabilirsiniz. Unutmayın ilk katman sorunu herhangi bir sebepten kaynaklanabilir, yani bir madde sorununuzu çözmezse pes etmeden diğerine geçin.

1. Her iki baskı kafasının da Z yüksekliğini kalibre edin

Yazımızın ilk kısmında, katman sorunlarının nozul ve baskı tablası arasındaki mesafeden kaynaklanabileceğine değinmiştik. Z yüksekliğini kalibre ederek nozul mesafesinin doğru olduğundan emin olun. **Utilities / Calibration / Printer Calibration** sekmesine giderek, ekranda gösterilen adımları izleyin. Bu noktada aşağıdaki makaleler işinize yarayabilir.

[Hotend kalibrasyonu \(BCN3D Epsilon\)](#)

[Kurulum ve Kalibrasyon \(BCN3D Sigmax\)](#)

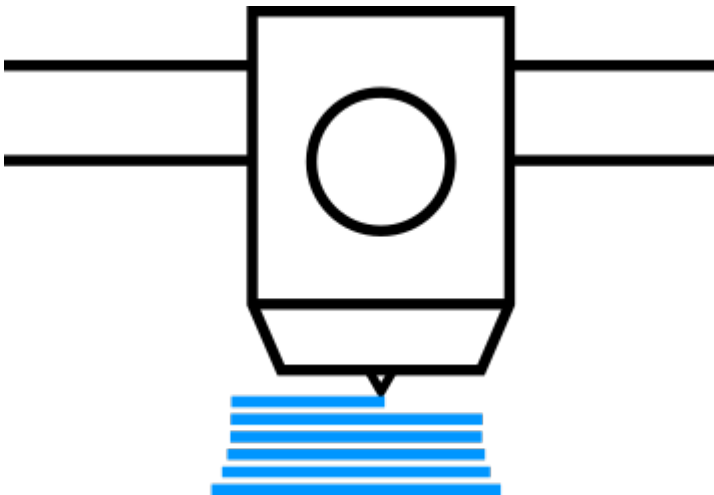
[Kurulum ve Kalibrasyon \(BCN3D Sigma\)](#)

2. Yapıştırıcı maddenizi doğru seçin

Farklı malzemeler farklı özelliklere sahiptir, dolayısıyla her birinin yapıştırıcı madde uyumluluğu değişkenlik gösterir. Örneğin [Magigoo Original](#), PLA ve ABS ile harika bir uyum yakalarken aynı durum PA için söz konusu değildir. Yapmanız gereken tek şey kullanacağınız filament için en doğru yapıştırıcıyı bulmak, bunun için filament tipleri hakkında yapacağınız kısa bir araştırma yeterli olacaktır.

3. Baskı yüzeyinizin yeterince sıcak olduğundan emin olun

Yapışma söz konusu olduğunda sıcaklık belirleyici bir faktördür. Bazı malzemeler, baskı yüzeyine yapışmak için belirli bir sıcaklığa ihtiyaç duyabilir. Eğer baskı tablanızın her yerinde bir sıcaklık dengesi olmasını istiyorsanız, baskı yüzeyinizi baskı işleminden 5 dakika önce ısıtmaya başlayın. Buna rağmen baskınız, baskı tablasına yapışmıyorsa sıcaklığı belirli periyotlarla 5'er derece artırarak devam edin. Yalnız dikkat edin, baskı yüzeyiniz gerekenden fazla ısınırsa "fil ayağı/elephant's foot" adı verilen bir baskı sorunuyla karşılaşabilirsiniz, bu nedenle en uygun tabla sıcaklığını bulmaya çalışın.



Fil ayağı sorunu yaşanan bir baskı örneği

4. Bazı filamentler sıcak bir baskı hacmine ihtiyaç duyar

ABS, PA, PP ve PPGF30 gibi filamentler, yüksek bir bükölme oranına sahiptir. Bu nedenle eğer eşit olmayan bir şekilde soğutulurlarsa, bu durum bükölme olasılıklarını artırır ve kapalı bir baskı hacmi ihtiyacı ortaya çıkar. Eğer saydığımız maddelerle 3 boyutlu baskı yapacaksanız, tablayı 30 dakika önceden ısıtarak bükölme sorunlarını önleyebilirsiniz.

Kaynak: [BCN3D](#)

3D Tarama Uygulama Alanları

3D tarama, 3 boyutlu baskı teknolojisiyle derinden bağlantılı olsa da birçok farklı alanda birbirinden özgün işlemler için de kullanılıyor. 3D tarama uygulama alanlarını keşfederek 3 boyutlu tarama teknolojisinin dünyasını keşfedeceğiz.

BMW Eklemeli İmalat Kampüsü Açtı

BMW Group 3D baskı teknolojileri ile ilgili araştırma, eğitim ve üretim safhalarını tek bir çatı altında toplayabileceği bir “**Eklemeli İmalat Kampüsü**” açtı.

Uzun süredir üretimde 3D baskı teknolojisinden yararlanan BMW Group, bu teknolojiye daha fazla odaklanabilmek için 15 milyon euroluk bir yatırımla Münih’te bir teknoloji kampüsü açtı. İlk

olarak 1991 yılında prototipleme sürecinde 3D baskıdan yararlanan BMW, eklemeli imalat sürecini hızlandırarak tasarım ve üretim süreçlerini daha otonom bir düzene geçirmeyi amaçlıyor. Bu amaç doğrultusunda açılan teknoloji kampüslerinde; başta eğitim, üretim ve araştırma olmak üzere tüm süreçler merkezileştirilerek tek bir alanda hızlı gelişim elde etmek hedeflenecek.



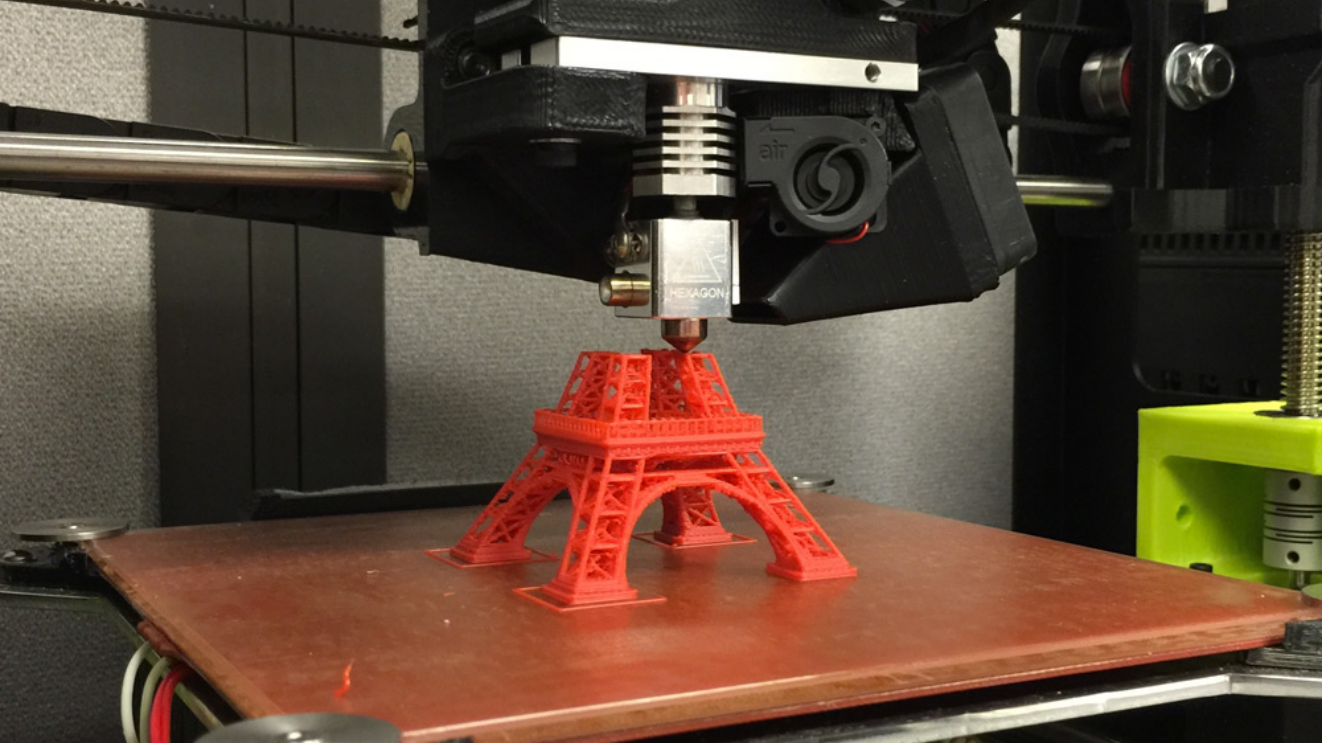
3D baskının getirdiği avantajları göz ardı etmeyen BMW, Eklemeli İmalat Kampüsü'nde parça geliştirme üzerine çalışacak.

Endüstriyel Boyutta 3D Baskı

Endüstri 4.0'ın içinde olduğumuz şu günlerde sanayii dahil her alanda “akıllı üretim” kavramına sık sık rastlıyoruz. Dijitalleşmeden yararlanarak insan emeğinin azaltıldığı ve bu sayede daha kısa sürede hatasız üretim yapmayı vaat eden akıllı üretim sistemlerinin başını bugün hayatımızın çoğu alanında adını duyduğumuz 3D baskı teknolojileri çekiyor.

Eklemele İmalat Nedir?

Geleneksel üretimde benimsenen eksilterek bütünden parçaya gitme yönteminin aksine 3D baskı teknolojileri, “**eklemele imalat**” olarak bilinen **ekleyerek parçadan bütüne gitme yönteminden** yararlanıyor. Bu sayede kompleks yapılar oluşturulurken **ham madde israfı ve hata payında gözle görülür bir azalma sağlanıyor.**



Tahtadan bir Eyfel Kulesi maketi oluşturmak isterseniz, parçaları oluştururken yararlanacağınız oyma ve kesme yöntemleri endüstriyel atık problemi ve ham madde israfını beraberinde getirecektir. Fakat aynı maketi CAD (Computer Aided Design) yazılımında veya 3D tarayıcılar aracılığıyla modelleyip 3D baskı yöntemiyle oluşturursanız hem daha hızlı hem de daha kişiselleştirilmiş bir ürün elde edersiniz.

Her alanda esnek ve hızlı üretim imkânı sunan 3D baskı teknolojisi son yıllarda endüstriyel boyutta da oldukça hız kazandı. Ev, araba gibi büyük çaplı ve parçaları endüstriyel üretime dahil olan projelerde de 3D baskı teknolojileri kullanılmaya başlandı.



Kâr amacı gütmeyen kuruluş New Story, Vulcan isimli dev 3D yazıcıyla 24 saatte 3D evler üretiyor.

BMW ve Eklemeli İmalat (3D Baskı)

Teknolojiye yoğun yatırım yapan şirketlerden biri olan BMW de 3D baskı teknolojilerini kullanmaktan geri kalmıyor. Büyük bütçelerle yatırım yaptığı **Eklemeli İmalat Kampüsü** bunun bir kanıtı olarak karşımıza geliyor. Her ne kadar kampüsün açılışı yeni yapılmış olsa da BMW uzun süredir 3D baskı teknolojisinden yararlanan şirketlerin başını çekiyor.

BMW Group bünyesindeki üç şirket araçlarında 3D baskı teknolojisiyle oluşturulmuş parçaları kullanıyor. 2012 yılından beri 3D baskı parçalardan yararlanan Rolls-Royce'un yanı sıra MINI kullanıcılarına 3D parçalarla donattığı araçları ulaştıran bir diğer iştirak. Ayrıca BMW i8 Roadster'ın parçaları da 3D baskı teknolojisiyle oluşturuldu.

[Daha önce paylaştığımız haberde otomotiv devi General Motors'un da yarış arabalarında 3D baskı parçalar kullandığını aktarmıştık.](#)



BMW i8 Roadster'in üretim sürecinde 3D baskı parçalar kullanıldı.

BMW Group tarafından açılan üçüncü teknoloji kampüsü olan, Münih'teki Eklemeli İmalat Kampüsü'nde 50 polimer ve metal 3D baskı makinesi bulunuyor. Üretimdeki en önemli kısımlardan biri olan prototipleme sürecini hızlandırmak isteyen BMW bu sayede geri bildirim akışını artırarak, otomobil teknolojisindeki kalitesini bir adım öteye taşımayı hedefliyor.



3D baskı teknolojilerinin popülerleşmesiyle BMW'nin yanı sıra Bugatti ve Porsche gibi yüksek marka değerli otomotiv firmaları da bu konuda büyük adımlar atmaya başladı.

Peki BMW 3D baskıyı üretim sürecine nasıl dahil ediyor?

Landshut'taki BMW fabrikasında lazer ışını ile eritilerek üretilen metal 3D baskı parçalar tamamen otonom bir sistem yardımıyla otomobil gövdesine yerleştiriliyor. Daha sonra Eklemeli İmalat Kampüsü'nde üretilen polimer bileşenler ve trim paneli için üretilen metal alt tabaka otomobillere takılıyor. Daha önce sanal olarak tasarlanması neredeyse imkansız olan parçaların şu an bilgisayar algoritmalarından yararlanan üretimsel tasarımla meydana getirilmesi üretimde verimliliği ve hızı artırıyor.



BMW Group sadece geçtiğimiz yıl 300.000'den fazla parçayı 3D baskı teknolojisiyle üretti.

BMW Group Eklemeli İmalat Merkezi Başkanı ve bu kampüsün de direktörü olması beklenen Jens Ertel, **"Yeni tesisimiz, BMW Group olarak benimsediğimiz eklemeli imalat hareketinde önemli bir kilometre taşı olacak. Ekip, hem plastik hem de metal baskıda yeni ve mevcut teknolojileri değerlendirirken bunları seri üretime geçirebilecek. Hedefimiz; ister bağımsız bileşenler, ister büyük veya küçük çaplı üretim çalışmaları olsun, her zaman optimum teknoloji ve süreç zincirini sağlamak olacak."** şeklindeki açıklamasıyla Eklemeli İmalat Kampüsü'nün BMW'nin üretim sürecindeki rolünün büyüklüğüne vurgu yaptı.

Kişiselleştirilmiş üretim ve kısa zamanda yüksek kalite için 3D baskı



Uzman bilgisi ve teknolojinin en yeni nimetlerini bir araya getiren BMW önümüzdeki günlerde 3D baskı parçalarla ürettiği arabalarıyla çok daha fazla gündeme gelecek gibi görünüyor.

3D baskı teknolojileri, geçmişte geleneksel üretimle oluşturulması imkansız olan karmaşık (kompleks) yapıları oluşturmak için tercih edilebilirliği en yüksek yol olarak karşımıza geliyor. Aynı zamanda geliştirme mühendisleri gibi çalışanların disiplinler arası bir eğitim ve proje alanı olarak hareket edebileceği Eklemeli İmalat Kampüsü, BMW'nin yeni teknolojileri daha hızlı piyasaya sürmesine ve öncü rolünü geliştirmesine yardımcı olacak.

Yıllar içinde geleneksel üretim yöntemlerini rafa kaldırması beklenen 3D yazıcı teknolojisi, özelleştirilmiş üretim alanlarında bir sonraki sanayi devrimini gerçekleştirebilir mi? Yoksa Endüstri 4.0'la hayatımıza giren bu teknoloji, endüstriyel alanda bir sonraki aşama olması beklenen ve insansız teknolojilerin ipleri ele aldığı Endüstri 5.0'a geçişimizin köprülerinden birini mi oluşturacak?

Kaynak: [BMW Blog](#)