

# Teknolojik bir sıçrayıştan yeni bir dayanak noktasına

Elektromekanik, endüstriyel elektronik, tıp teknolojisi ve diğer öncü teknolojilere yönelik yüksek hassasiyetli komponentler üreten, uluslararası düzeyde aktif ve sertifikalı H&B Electronic'te kalite ve ekonomiklik el ele ilerliyor. Aile şirketi, TRUMPF'un TruPrint 5000 modeli ile metal tabanlı eklemeli üretim alanına girmeye karar verdi. "Plastik komponentlerimizin ve dolayısıyla da enjeksiyon kalıplarımızın kalitesi ve maliyet etkinliği bakımından çok yüksek taleplere sahibiz. Bundan dolayı da, kontura uygun temperleme ve sıcak takım çeliği 1.2343 kombinasyonunu giderek daha fazla tercih ediyoruz. "Bu talepleri yalnızca TRUMPF'un yardımıyla karşılayabildik", H&B Electronic Eklemeli Üretim Uzmanı Thomas Weinmann böyle diyor.



## H&B Electronic GmbH&Co.KG

www.h-und-b.de

H&B Electronic 1984'te elektromekanik komponentleri üreten bir şirket olarak kuruldu. H&B, kuzey Kara Orman'ın sınırında yer alan Deckenpfronn tesisinde, yaklaşık 13.500 m<sup>2</sup>'lik bir alanda müşteriye özel olarak maksimum hassasiyetle ve farklı boyutlarda hassas komponentler, bağlantı sistemleri ve modüller geliştirip üretiyor. Sahibi tarafından yönetilen şirket, 30 yıldır sürekli gelişim gösteren yapısı ile tanınıyor.

### SEKTÖR

Elektromekanik,  
endüstriyel  
elektronik, tıbbi  
teknoloji için  
bileşenler

### ÇALIŞAN SAYISI

340

### KONUM

Deckenpfronn  
(Almanya)

### TRUMPF ÜRÜNLERİ

■ TruPrint 5000

### UYGULAMALAR

■ Enjeksiyon kalıpları için metal tabanlı eklemeli üretim

## Güçlükler

H&B bünyesindeki 340 civarında çalışan, diğer şeylerin yanı sıra, enjeksiyon kalıplama ile otomasyon tekniğine yönelik plastik muhafazalar üretiyor. Bu noktada, diğer unsurların yanında dış görünüşün önemi de öne çıkıyor. Örneğin, H&B tarafından sipariş üzerine üretilen bir aktüatör-sensör kutusunda, diyetler şeffaf bir plastik pencerenin arkasında yerleşik bulunuyor. Bu durumda kalıp, kontura uygun yapıda ve çok sayıda telkari soğutma kanalı gerektirecektir; bu sayede üretim sırasında plastik ısısını kontrollü ve homojen bir şekilde dışarı atarak hızlıca soğuyabilir. Bunun nedeni, bu uygulamada kullanılan plastik türünün çok yavaş soğuması durumunda süt kıvamını alması. Enjeksiyon kalıplamada soğutma için genel olarak şu kural geçerlidir: Mümkün olduğunca hızlı ve mümkün olduğunca homojen. Homojenlik

beraberinde kaliteyi getirir ve hız da çevrim süresini kısaltarak birim maliyetleri düşürür.

Şirket kalıbı geçmişte kontura uygun temperlemesiz olarak kullanmış; ancak sürekli olarak bulanık pencerelerle ve yüksek fire oranlarıyla baş etmek durumunda kalmışlar. H&B'deki takımlama uzmanları her ne kadar bir süredir farklı takımlarda kontura uygun temperlemeli baskılı elemanlar kullanıyor olsalar da, L-PBF işlemleri için sunulan yaşlandırma çeliklerinden, özellikle de 1.2709'dan bugüne kadar memnun değillermiş. Buna göre, takım üreticileri arasında tanınan ve gayet popüler olan sıcak takım çeliği 1.2343 ile eklemeli üretim yapılmasına ve bunun için de şirketin kendi 3D yazıcısının kullanılmasına karar verilmiş.

Yaşlandırma çeliği 1.2709'a kıyasla, su verilmiş ve temperlenmiş çelik H11 (1.2343), örneğin aşınma direnci, termal iletkenlik, sıcak sertlik, sıcaklık direnci ve cilalanabilirlik bakımlarından çeşitli avantajlar sunuyor. Nihai malzeme özellikleri, su verme ve temperleme aracılığıyla ayarlanabilir, bu da malzemeyi kalıp yapımı uygulamaları için daha uygun bir hale getirir. Öte yandan, daha yüksek karbon içeriği ve bunun sonucunda daha zayıf kaynaklanabilirlik nitelikleriyle nedeniyle, L-PBF işlemleri için yüksek talepler söz konusudur.



"Hibrit parçalarla baskı süresinden ve dolayısıyla baskı maliyetlerinden muazzam boyutlarda tasarruf sağlanabiliyor. İlk takım çekirdeklerimizden biri için baskı maliyetlerine yönelik tasarruf potansiyeli yaklaşık yüzde 42 oldu."

**THOMAS WEINMANN**  
H&B ELECTRONIC EKLEMELİ ÜRETİM  
UZMANI



## Çözümler

TRUMPF TruPrint 5000 tam olarak bu noktada devreye giriyor: 500°C ön ısıtma ile 1.2343 gibi karbon içeren takım çeliklerinin süreç güvenliği ile işlenmesini mümkün kılıyor. TruPrint 5000, alt katman plakasını 500°C'ye kadar ısıtır ve eklemeli üretim sırasında hem plakayı hem de baskı uygulanan alt katmanı bu sıcaklıkta tutar. Bu da, lazer ışını tozu erittikten sonra, katılaştan malzemenin sert ve kırılğan martensitin meydana geldiği sıcaklıkların altına düşmesine engel olur. Pazardaki 200°C ön ısıtmaya sahip olan yazıcılar, sıcaklık gradyanının bu biçimde sınırlandırılması için yeterli değildir. En kötü senaryoda bu durum, çatlaklarla dolu ve kullanılamaz bir komponentle sonuçlanır.

Thomas Weinmann başka bir avantajdan memnuniyetini dile getiriyor: "Katmanlı yapı (kısmen oluşan eriyik banyosu, alttaki katmanların tekrarlı olarak kısmi yeniden eritilmesi ve lazer hatlarının katman katman döndürülmesi) sayesinde, tıpkı takım çeliğinin geleneksel elektro-cürüfle yeniden ergitilmiş (ESU) varyantına benzer bir şekilde, ince taneli bir metal yapısı elde ediyoruz."

## Uygulama

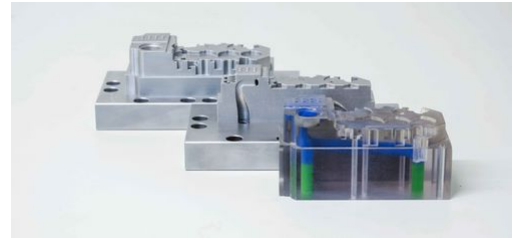
Eklemeli üretim, geleneksel eksiltmeli üretim süreçlerinin sınırlarına ulaştığı noktada başlar. Preform Basic opsiyonu ile H&B her iki sürecin avantajlarını kombine ediyor. Buna göre, örnek olarak H&B'nin ürettiği bir takım çekirdeği, alt alanda dikey bir şekilde yukarı uzanan temperleme kanalı bölümlerine sahip olup

bu alan boyunca geleneksel yöntemlerle de delinebiliyor. Öte yandan, köşenin etrafında delme uygulamak mümkün olmadığı için , takip eden temperleme kanalı bölümünün ise katkılı olarak üretilmesi gerekiyor.

H&B, Takım çekirdeğinin üretiminde geleneksel olarak eksiltmeli üretilen bir taban plakasından faydalıyor. Yazıcıya yerleştirilen taban plakası ile basılacak olan geometrinin hizalanması, makineye entegre durumdaki kameralar yardımıyla yürütülür. Birden fazla sayıda taban plakası donatılırsa, her bir komponent ayrı ayrı hizalanabilir. Bunu eklemeli yapı takip eder. "Bu hibrit yöntem yoluyla üretilen parçalarda, basılacak hacim belirgin derecede azaldığı için baskı süresinden ve böylece baskı maliyetlerinden önemli ölçüde tasarruf sağlanabiliyor. Thomas Weinmann, "İlk takım çekirdeklerimizden biri için baskı maliyetlerine yönelik tasarruf potansiyeli yaklaşık yüzde 42 oldu" diye vurguluyor.

Thomas Weinmann ve ekibi, preform üzerine yapılan üretim kapsamında başka bir kilit noktaya da eğilmiş: Geleneksel olarak üretilen taban plakası ile basılan parça arasındaki tam malzeme uyumu. "1.2343 ESU malzemeden taban plakaları üzerine baskı yapıyoruz. Mikroskop altında bakıldığında dahi hiçbir boşluk, çatlak veya benzeri bir unsur görülüyor. Bu yüzden hibrit olarak da mutlak malzeme uyumu söz konusu; gerçek bir parça oluşturuyoruz" şeklinde açıklıyor.

Eklemeli üretim sayesinde, proses ısısının homojen ve hızlı bir şekilde uzaklaştırılması için gerekli olan kontura uygun soğutma artık problem oluşturmuyor; zira bu teknoloji daha önce hayal bile edilemeyecek ve neredeyse her yönde uygulanabilen kanal akışlarının hayata geçirilmesine olanak tanıyor. Bu türde takım çekirdeklerinin geleneksel yöntemlerle hayata geçirilmesi mümkün olmuyor. Bu yaklaşım çoğu durumda, tutucu yapıya sahip kalıp teknolojisiyle üretilmeyen veya yalnızca kalite kaybına uğranarak üretilen plastik kalıp parçalarını üretmek için dahi kullanılabilir.



### Sürece bakı□

TruPrint 5000 sayesinde H&B hem kalite hem de ekonomiklik yönündeki taleplerini karşılayabiliyor. Genel Müdür Hans Böhm'ün sözleriyle: "Böyle bir yatırımın dikkatle değerlendirilmesi gerekir. Ancak teknolojik bilgi düzeyimiz nedeniyle bu bizim için kolay oldu. Metal tabanlı eklemeli üretimde büyük bir fırsat görüyoruz. İlk adımda bu, maliyetten çok kaliteyle ilgili." Teknoloji ve beraberinde TruPrint 5000'in oyunu değiştirdiğini düşünüyor; zira artık normal metal değil, takım çeliği ile çalışılıyor. Bu nedenle de H&B Electronic'te eklemeli üretimle takım ve kalıp yapımının yakın gelecekte başlangıç niteliğindeki bir teknolojik sıçramadan yeni bir dayanak noktasına dönüşmesini kaçınılmaz buluyor. Bu yönde ilk adımlar atılmış durumda.

Geçerlilik tarihi: 26.09.2023

