

Üretim hatları, eklemeli üretim ve seri üretim

PROF. DR. FEVZİ YILMAZ
Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi

Eklemeli üretim

Pek çok geleneksel üretim işlemleri, iki sınıftan birine girer. Parçalar, ya talaşlı imalat ile ana kütlelen çıkarılır veya ham malzemenin bir kalıbın şeklini almasını zorlayarak (döküm gibi) üretilir. Günlük yaşamımızda kullandığımız hemen her ürün (uçaktan ütüye kadar) yukarıda verilen tarzlarla ve bileşkeleriyle (seri üretim) üretilir. Eğer talaşlı imalat (frezeleme, tornalama, testere ile kesme, matkapla delme vb.) yapıyorsanız kullandığınız malzemenizin %80-90'ını kırpıntı-döküntü olarak iskartaya çıkarmanız kadar olağan bir şey yoktur. Kısaca talaşlı imalat ve kalıpta şekil verme yöntemleri emek yoğunudur ve genellikle çevre ve enerji oburdur. Eklemeli üretim veya 3D baskı prototip veya son ürünün kat kat biriktirilerek çok kısa zamanda üretilmesini kapsar. Bu yeni teknoloji özgül ve seri üretimde radikal değişme yol açmakta olup hem prototip, hem son ürün ve hem de seri üretim konseptini derinden etkilemektedir.

Seri üretim

Yirminci yüzyılın başında Henry Ford otomobili seri olarak (T model) üretmeye başladığında sanat-zanaat ağırlıklı birçok eski üretim yöntemleri dönemi kapandı. Otomobil ucuzladı ve onu edinen insan sayısı arttı. 7 Ekim 1913'te ABD Detroit'teki fabrikada T modelin kasisi, parça takıla takıla üretim başından diğer uca 6 saatte ulaştı. Bu seri imalat tekniği önceki 12 saati yarı yarıya azaltmıştı ve büyük bir başarıydı. Bir sene sonra süre daha da azalarak 93 dakikayla rekor kırdı. 100 yıllık bu seri üretim süreci, Japonların Detroit'ten öğrendiklerine yalın üretimi katmaları ile Japonya'ya kayd. Sonra, Çin gibi ülkeler düşük ücret avantajı ile öne çıktılar ve seri üretim yöntemli iş

kollarının merkezi oldular. Zaman içinde Çin'de işçi ücretleri yükseldi, göreceli avantaj azaldı ve üretim hatları diğer ülkelere kaymaya başladı. Oyuncak, hazır giyim ve ayakkabı gibi düşük değerli ürünler de aynı yolu takip etti. Günümüzde ise, bir kısım üretim, Çin ve Hindistan gibi ülkelere yerine Kuzey Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerine dönmeye başlamıştır. 2020'de ABD'nin Çin'den ithal ettiklerinin %30'unun ABD'de üretilmesi planlanmaktadır. Dünya devleri (GE, Otis, HP, Apple, Caterpillar, Ford vb.) Uzakdoğu'daki üretimleri ABD ve Kuzey Avrupa'ya kaydırma-ya başlamışlardır bile. Küresel şirketlerin %20'ye yakın kısmı yeni kapasite artımlarını ve yatırımlarını genellikle Kuzey Amerika ve Kuzey Avrupa'da olan operasyon merkezlerine almışlardır. Dünyada ücret farkı (uçurumu) hala çok olsa da, lojistik nedenlerle ürün edinim maliyetleri yüksektir. Çin'den ABD'ye malı gemi ile ulaştırma 6 hafta alır. AB ve ABD'ye geri dönen üretim sektörü işleri genellikle otomasyon ağırlıklıdır. Bugünün iş alanlarının yüzde 47'si önümüzdeki 20 yıl içinde otomatikleşebilecektir. Diğer yandan, dünya genelinde üretilen ürünlerin %70'i, 2025 itibariyle gelişmekte olan ekonomilerde tüketilecektir. Bu durum, ürün yönetimi ve Ar-Ge'yi bu ülkelerde öne çıkartacaktır. Çinli şirketler bugün ABD'de 30 bin ABD'li eleman çalıştırıyor ve 2020 başında bu 400 bin olacaktır. Bugün müşteri grupları çok bilinçli olup, sürekli yeni ürün talep etmektedir. Örneğin oyun-oyuncak endüstrisindeki ürünlerin %40'ı bir yaşın altındadır. Bu gerçek, yeni ürün ve ürün geliştirmenin sürekli ve sistematik bir şekilde süreceğini vermektedir. Bundan dolayı Çinli bilgisayar şirketi Lenova artık Çin'de Çinli için, ABD'de Amerikalılar için üretiyor. Tüketicie yakın olma anlayışı hizmet sektörü için geçerlidir (çağrı merkezleri, yazılım firmaları, medikal tanı firmaları gibi).

Son iki yıl içinde dünyada küresel ticaret artışı küresel gayrisafihasıla büyümesinin gerisinde kalmıştır. Bu durum, II. Dünya savaşından sonra ülke, şirket ve tüketici eksikli olarak küresel ekonomide ilk defa yaşanmıştır. Ülkeler içlerine dönmüştür ve adeta deglobalizasyon rüzgarı esmektedir. Teşvik, korumacılık ve yeni ticari engeller de ortaya çıkmıştır. AB ve ABD'de hükümetler ve eyaletler şirketlerine bonkör teşvik programları uygulamaya başlamışlardır (ABD Kuzey Karolin Eyaleti Dell'e 280 milyon dolar Google'a 260 milyon dolar teşvik teklifi yapmıştır).

Sonuç

Seri üretimin artı değeri tartışmasız önemlidir. Seri ve özgül üretimlerde tasarım gönderme, prototipi bekleme ve onaylayarak gönderme, ürünleri yerel pazara iletme çok zaman alır. Bu arada moda değişir, talep değişir, rakip pazara sızar. Bilgi çağı ve bu çağın ürünü olan dijital teknoloji çok şeyi değiştirmiştir, özellikle ürün geliştirme ve üretim hızlanmıştır ve maliyet düşmüştür. 2013'teki seri üretim tesislerinin çoğunda yazılım ile kumanda edilen otomatik makine takımları ve robotlar kullanılmıştır. Üretilen araçların büyük bir kısmının dijital olan prototipinin simülasyonla testi yapılmıştır. Görüntü ve sensör sistemleri birçok fabrika işlerini düşürmüştür ve montaj hattı faaliyetlerini azaltmıştır. 3D baskı gibi yeni teknolojiler seri imalat hatlarını dönüştürmektedir. Malzeme teknolojileri de dönüşümde önemli rol oynamaktadır.

Bilgisayar, bilgisayar, bilgisayar (internet) ve bilgiyle yapar (akıllı sistemler, CAD/CAM/CIM) entegrasyonu ile yeni bir sürecin başındayız. Birçok şey, insan ilişkileri dahil her şey, bu dönüşümden etkilenmektedir. Seri üretimde dönüşmektedir. Eklemeli üretim (3D Baskı) gibi bilgiyle yapar teknolojiler devrim niteliğindedir ve sürecin başında yakalanmalıdır.