

NÜMERİK KONTROL VE BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM KULLANIMI

Feray Odman ÇELİKÇAPA*

ÖZET

Bu makalede Bursa Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteren ve nümerik kontrol ve bilgisayar destekli tasarım kullanan altı işletmenin yapısal özellikleri ve bu teknolojilerin etkileri belirtilmiştir.

SUMMARY

Implementing Numeric Control and Computer Aided Design

In this article, the effects of implementing numeric control and computer aided design by six companies in the Organized District of Bursa are determined.

1. GİRİŞ

Üretim yönetimi sistemi herhangi bir ürünün tasarlanması, imalatı ve bu işlemlerle ilgili planlama, örgütlenme, yürütme ve kontrolü ile ilgili süreçlerin hepsini kapsamaktadır. Son yıllarda geliştirilen ileri üretim teknolojileri üretim yönetimi sistemini etkilemekte ve bu teknolojilerin endüstride kullanımı da bazı sorunlara neden olmaktadır.

Tasarımla ilgili geliştirilen ileri üretim teknolojileri arasında bilgisayar destekli tasarım (computer aided design/CAD) ve bilgisayar destekli mühendis-

* Yard. Doç. Dr. Uludağ Üniv. İ.İ.B.F. Üretim-Pazarlama Anabilim Dalı

lik (Computer aided engineering/CAE) sayılabilir. İmalâtlarla ilgili geliştirilen ileri üretim teknolojileri nümerik kontrol (Numeric control/NC), bilgisayarlı nümerik kontrol (Computerized numeric control), bilgisayar destekli üretim (Computer aided manufacturing/CAM) ve bilgisayarla bütünleşik üretim (Computer integrated manufacturing/CIM) şeklinde aşamalı bir şekilde sıralanmaktadır. Tasarım ve imalâtı destekleyici nitelikte üretim planlaması, stok kontrol, maliyet ve kalite kontrolle ilgili teknolojiler de geliştirilmektedir.

Bu makalede de; Bursa Organize Sanayi Bölgesi'ndeki işletmelerden NC ve CAD kullanan işletmelerin yapısal özellikleri ve bu teknolojilerin kullanımının etkileri incelenmiştir¹.

2. NC VE CAD KULLANAN İŞLETMELERİN YAPISAL ÖZELLİKLERİ

Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteren 102 işletmeden sadece altı işletme NC ve CAD kullanmaktadır. Bu teknolojileri kullanan işletmelerden biri otomotiv, biri tekstil, biri makine ve diğerleri otomotiv yan sanayiinde faaliyet göstermektedir. Otomotiv yan sanayiinde faaliyet gösteren işletmelerde oto elektrik aksami, dizel motorları için enjektör pompası, oto camı üretilmektedir. Tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletme de iplik ve kumaş, makine sektöründe faaliyet gösteren işletme ise pres-kalıp-özel maksatlı tezgâh üretimi gerçekleştirilmektedir.

Bu işletmelerden dördü yabancı ortaklı işletmelerdir ve 1987 yılı itibarıyla sermayeleri 1 milyar TL. ile 27 milyar TL. arasında değişmektedir. Sabit varlıklarından makine ve ekipmanın bugünkü değerleri ise 3 milyar TL. ile 56 milyar TL. arasındadır. Makine ve ekipman değerinin oldukça yüksek oluşunun nedeni bu tür teknolojilerin yatırım tutarının oldukça yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Altı işletme ile ilgili bazı sayısal değerlerin yer aldığı Tablo 1'de de görüldüğü gibi bu işletmelerin kapasite kullanım oranları da oldukça yüksektir. Kapasite kullanım oranları % 80 ile % 100 arasında yer almaktadır.

Bu işletmeler çoğunlukla sipariş üzerine üretim yapmakta ve imalât şekli olarak şekillendirme ve birleştirme yöntemlerini kullanmaktadır. İşletmelerin hepsi kalite kontrol bölümlerini modern araçlarla donatmış ve bilimsel olarak faaliyet göstermektedirler. Ayrıca tüm işletmelerin ürünleri TSE garanti belgesine sahiptir.

1 Araştırma sonuçları Feray Odman Çelikçapa tarafından hazırlanan "İleri Üretim Teknolojileri, Üretim Yönetimine Etkileri ve Bir Araştırma" başlığını taşıyan yayınlanmamış doktora tezinden alınmıştır.

Tablo: 1
Bursa Organize Sanayi Bölgesi'nde NC ve CAD Kullanan
İşletmelere İlişkin Genel Bilgiler

Sektör	Kuruluş Yılı	Bugünkü Sermayesi (TL)	SABİT VARLIKLAR			Kapasite Kullanım Oranı	Toplam Çalışan Sayısı	Mamül Stoğunu Elde Tutma Oranı
			Arsa-Bina	Makine Ekipman	Diğer (TL)			
Tekstil	1952	3 Milyar	1,5 Milyar	6,9 Milyar	?	80-100	1040	40 gün
Otomotiv								
yan sanayi	1972	1,6 Milyar	764 Milyon	8,5 Milyar	634 Milyon	87	285	15 gün
" "	1972	2 Milyar	1,4 Milyar	5 Milyar	3 Milyar	92	1010	—
" "	1978	1 Milyar	?	?	?	?	138	—
Makine	?	1 Milyar	112 Milyon	3,3 Milyar	1 Milyar	90	150	30 gün
Otomotiv	1971	27,7 Milyar	9,6 Milyar	56 Milyar	3,2 Milyar	100	2938	1 gün

NC ve CAD kullanan işletmelerde teknolojinin elde ediliş biçimi patent satın alma, lisans ile kullanım ve makine satın alımı şeklindedir. Bu teknolojilerin ülke olarak kaynağı Federal Almanya, İngiltere, Fransa, İtalya gibi Avrupa ülkeleridir. Daha çok yabancı ortaklı işletmelerden oluşan bu grup teknoloji geliştirme çabalarını yabancı işletmelerle ilişki kurarak sürdürmektedir.

Altı işletmeden çoğu hammadde ve malzeme kaynağı olarak Türk mallarını tercih etmektedirler. Genel olarak bu işletmeler bir aylık hammadde ve malzeme stoğu bulundurmaktadırlar. Malzeme tedarikinde ise işletmeler kalite ve standart sorunları, teslimde gecikmeler, tedarikte belirsizlik, satıcının monopolcü durumu, aşırı fiyat dalgalanmaları gibi sorunlarla karşılaşmaktadırlar.

Bu işletmelerin ortak sorunlarından biri vasıflı eleman teminidir. Bursa Bölgesi'ndeki mesleki ve teknik okullar ile devamlı ilişki halinde bulunulmasına karşın vasıflı eleman gereksinimi her geçen gün artmaktadır. NC ve CAD teknolojilerinden daha geliştirilmiş olan ileri üretim teknolojilerinin kullanımında vasıflı eleman gereksinimi daha da artacaktır.

Mamül stoklarını elde tutma süresi bu işletmeler için 1 gün ile 40 gün arasında değişmektedir. Ayrıca pazarlama faaliyetleri pazar araştırması yapılarak, iç ve dış rakipler bilinerek bilinçli bir şekilde sürdürülmektedir.

3. NÜMERİK KONTROL VE BİLGİSAYARLI NÜMERİK KONTROL KULLANIMI

Nümerik kontrol, bir tezgâh ve makinenin sayılar, harfler veya diğer semboller içeren kodlu komut dizileri ile işletilmesi veya sembolik kodlanmış komutlar ile makinelerin belirli bir işlem dizisini gerçekleştiren otomatik kontrol işlemi olarak tanımlanmaktadır².

NC sisteminin klasik tezgâh operatör yöntemine üstünlüğü tezgâhın bir kere parçayı doğru olarak üretecek şekilde programlandığında artık aynı parçanın, aynen defalarca üretilebilmesini sağlayabilmesidir. Burada operatöre düşen tek görev ham parçayı tezgâha takıp, işlenmiş parçayı almaktır.

CNC makinelerinde ise NC'li makinelerdeki kontrol ünitesinin yerini programları depolayabilen mini bilgisayar almıştır. Bu tür makinelerde bilgi bilgisayarda depolanmakta ve bu kullanıcılara büyük kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca bilginin kaybolması, güvenilir olmayan hatalı bilginin işlemi zorlaştırması, bilginin yenilenememesi ve sistemin esnekliğinin olmaması gibi sakıncalı yönler giderilmektedir.

² Yavuz (1988:169).

NC ve CNC kullanan altı işletmede üretim sürecini olumlu yönde etkileyen bulgular şunlardır:

1. Ürün kalitesinde artış
2. Üretim süresinde azalma
3. Üretim miktarında artış
4. Parça üretim süresinde azalma
5. Kapasite artışı
6. Parça işlem sayısında azalma
7. Fire miktarında azalma
8. Makine ayar süresinde azalma
9. Verimlilik artışı
10. İşleme hazırlık süresinde azalma
11. İşgören sayısında azalma
12. Üretim maliyetlerinde azalma
13. İnsan faktöründen kaynaklanan hatalarda azalma
14. Makineleri çok amaçlı kullanabilme
15. İşlem sayısında azalma
16. Hareket esnekliği
17. Fiziksel boyut sınırları içinde sonsuz kopyalama olanağı
18. Makine hassasiyetinde %05'e ulaşabilme

Seri üretim ve çok parçalı üretim özellikleri taşıyan işletmeler bu teknolojilerin kullanımında daha başarılı olmaktadır. Özellikle CNC kullanımında program değişikliği sorunlarından dolayı çok yönlü kullanılacak makineler daha düşük kapasitede ve sınırlı olarak kullanılabilir.

CNC'de mevcut üretim teknolojisi ile tam anlamda uyumlaştırma gerçekleştirilemediğinde üretim maliyetlerinde artışlar gözlenmektedir. Ayrıca voltaj düşmesi sonucu makinelerin programları kaybolmakta ve üretim fonksiyonu aksamaktadır. Hacimli olan CNC makineleri için fabrika binasını büyütme gereksinimi de ortaya çıkmaktadır.

Bu teknolojileri kullanan işletmelerin bir diğer sorunu da bakım-onarım elemanı yetersizliğidir. Altı işletmede bu gereksinimini teknolojileri satın aldıkları ülkelerin uzman teknisyenleri ile veya kendi elemanlarını yurt dışına göndererek karşılamaktadır.

4. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM KULLANIMI

Bilgisayar destekli tasarımın tanımı; grafik terminali, geometrik model, geometrik analiz, simulasyon yöntemi, bilgisayar grafikleri ve işlemleri ile ilgili ayrıntıları içeren bir sistem şeklinde yapılabilir³. Diğer bir ifadeyle, ürün ile ilgili mühendislik analizleri, çizim ve tasarımın özel bir bilgisayar donanımı ile gerçekleştirilmesidir. CAD sisteminin en önemli çıktıları, sembolik ve görüntüsel bilgilerin yaratıldığı bilgisayar grafikleridir.

Tasarıma konu olan simge; basit, iki boyutlu, tek çizgili, çok renkli olabilir ve bu tür görüntüye uzayda bulunan cisimler gibi karalama ve gölgeler ile derinlik kazandırılabilir. Bilgisayar disklerinde tasarımlar depolanabildiği gibi bunların gözden geçirilmesi ve üzerinde düzeltmeler yapılması mümkündür. Ayrıca şeklin bir bölümü küçültülüp, büyütülerek değişik açılardan incelenebilmekte ve istenildiğinde şeklin mikrofilm ve kopyaları çekilebilmektedir⁴.

CAD kullanımı ile tasarımda çok kısa sürede çok sayıda ürün elde etme olanağı ile yüksek bir rekabet üstünlüğü sağlanmaktadır. CAD sisteminin kullanımı ile elle üç günde gerçekleştirilen işlemler bir günde sonuçlandırılmaktadır. Ayrıca hassasiyet, çoğaltma, arşiv, esneklik ve tasarımda değişime uyum sağlama da belirgin üstünlükler elde edilmektedir. CAD'yi kullanan işletmelerde tasarım süresinde azalma, müşteriye teklif verme süresinde azalma, müşteriden gelen tasarım talebini karşılamada artış olmuştur.

5. SONUÇ

Endüstride NC ve CAD gibi ileri üretim teknolojilerinin kullanımı sonucu üretim miktarında artış, ürün ve tasarım kalitesinde artış, üretim ve tasarımda esneklik, işlem sayılarında azalma, tüketici talebini tatmin edici şekilde karşılama, zaman ve maliyet tasarrufu gibi oldukça önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Bu olumlu etkiler ülke ve dünya piyasalarında rekabet üstünlüğü sağlamaktadır.

Bu teknolojilerin kullanımında olumlu etkilerin yanında bazı sorunlar da ortaya çıkmaktadır. Bu sorunların başında bu teknolojilerin yatırım maliyetinin oldukça yüksek oluşu söylenebilir. Ayrıca mevcut üretim teknolojileri ile uyumlaştırma, bakım-onarım elemanı gereksinimi, bilgisayar programlarına olan gereksinim sorunları çıkmaktadır. Özetle bu teknolojilerin olumlu etkilerinden faydalanabilmek için işletmelerin bu teknolojileri kullanmadan önce ayrıntılı planlama, ön hazırlık çalışmaları yapmaları ve yeni teknolojileri mevcut işletme bünyesine uyumlaştırmaya önem vermeleri gerekmektedir.

3 Grimm (1984:74).

4 Blumental, Dray (1986:40).

KAYNAKLAR

- Blumental, M., Dray, J.;** "The Automated Factory Vision And Reality", *Economic Impact*, N. 54, 1986/2.
- Castells, M., Tyson, L.;** "Growing Impact of the Technological Revolution", *Economic Impact*, N. 70, 1990/1.
- Çelikçapa, O.F.;** "İleri Üretim Teknolojileri, Üretim Yönetiminin Etkileri ve Bir Araştırma", (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Bursa, 1988.
- Grimm, J.;** "Technology's Tomorrow Just Arrived" *Production Engineering*, Vol. 31, N. 9, 1984.
- Yavuz Hakan;** "Bilgisayar Destekli Grafik Nümerik Kontrol", 5. *Türkiye Bilgisayar Kongresi*, İstanbul, 6-8 Haziran 1988.