

# Mobilya Endüstrisinde Kullanılan Bilgisayar Destekli Makinelerde Point to Point Makinesi Kullanıcı Görüşlerinin Belirlenmesi

Levent GÜRLEYEN

Bostans Mobilya, Bitik Mah. No:45, Otoban Gişeleri Yanı, 06980 Kazan, Ankara  
E-mail: [lgurleyen@hotmail.com](mailto:lgurleyen@hotmail.com)

Geliş Tarihi: 19.04.2012

## Özet

Bu çalışmada, mobilya endüstrisinde faaliyet gösteren firmalar için önemli bir ihtiyaç olan CNC (Computer Numeric Control) makinelerinden point to point makinesinin satın alınmasında göz önünde bulundurulması gereken tercih kriterlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için, bu makineyi kullanan toplam 50 firmaya anket uygulanmıştır.

Sonuç olarak, bu makineyi satın alan işletmelerin verimliliklerinde ve kapasitelerinde artış olduğu, imalat süreçlerinin ve sürelerinin kısaldığı, firelerin azaldığı, maliyetlerinin düştüğü ve fabrika alanlarının ilerleyen zaman içerisinde genişlediği ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra, endüstride bu makineler hakkında yeterli bilgi ve donanımına sahip yetişmiş nitelikli makine operatörlerinin olmadığı, mevcut operatörlerin de makineyi tam kapasiteyle kullanamadıkları ve bakım-onarımdan kaynaklı aksaklıklar ve bunun sonucunda işletmelerde zaman kayıpları ve zararlar olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mobilya imalatı, ileri teknoloji, CNC, point to point makinesi.

## The Determination of User Feedback of Point to Point Machine at Computer Aided Machines Used in Furniture Industry

### Abstract

In this study, it is aim to determine the criteria of choice when purchasing point to point machinery from CNC (Computer Numeric Control) machineries which has an important use and demand in furniture industry. For this purpose, the questionnaire was applied to user a total of 50 firms of this machine.

As a result, businesses who have purchased this machine have increased their productivity and capacities, their manufacturing processes and periods were shortened, their loss was decreased their costs were decreased and their production areas were expanded. Additionally it is determined that there aren't adequately trained well-qualified machinery operators for these machineries in the sector. The operators available in the industry on the other hand are detected not to have been able to make the most of the machine at its full capacity and as a matter of fact these inconveniences were resulted in an increase in the costs resulted from the inadequacies in maintenance and repair which caused unexpected problems. As a result, loss of time and damages occurred in companies.

**Keywords:** Furniture manufacturing, high technology, CNC, point to point machinery.

### Giriş

Düşük teknoloji ve sermaye ile emek yoğun faaliyet gösterdiği düşünülen Türkiye mobilya endüstrisi, hızlı bir dönüşüm geçirerek geçmiş yıllara oranla çok daha fazla bilgi ve sermaye yoğun bir sektör olma yolunda ilerlemektedir. Çoğunluğu geleneksel yöntemlerle çalışan atölye tipi küçük ölçekli işletmeler ağırlıktadır. Ancak, 1990'lı yıllardan itibaren orta ve büyük ölçekli işletmelerin katılımlarıyla ülke imalat sanayisi içinde % 3'lük üretim katkısıyla önemli bilgi ve sermaye ağırlıklı imalat kolu olmuştur (9. Kalkınma Planı, 2006).

Kapasite kullanım oranları işletmelere göre değişmekte olup, küçük ölçeklilerde % 40, Orta ölçeklilerde % 55, büyük ölçeklilerde ise % 80'dir. Bu durum, teknolojik makine kullanımıyla doğru orantılıdır (Resmi Gazete, 2006; 9. Kalkınma Planı 2006; Anonim, 1997).

Türkiye mobilya endüstrisinde teknoloji, kalite, standart, maliyet ve hammadde temini konularında önemli sorunların olduğunu, bunlarla ilgili arzulanan gelişmelerin henüz olması gerektiği gibi gerçekleşmediği bildirilmiştir (Süer, 2000).

“İşletme, üretim faaliyetlerinde hangi teknolojiyi kullanırsa ekonomik davranır?”

veya “Halen mevcut süreçte yer alan teknolojiyi, yeni teknoloji ile değiştirmeli midir?” sorularına, yapılan araştırmalarla cevap aranmıştır. Alternatif teknolojiler karşılaştırılırken, yeni durumun getirisinin mutlaka fazla olmasının gerektiği, iki alternatif teknolojinin öncekinden daha ileri olması halinde teknoloji değişikliğine karar verilebileceği belirtilmiştir. Ayrıca yeni teknolojinin iş yoğunluğunu azaltmada, kalite artışı sağlamada ve birim miktar üretimi daha kısa sürede gerçekleştirebilmede katkı sağlayacağı bildirilmiştir (Burdurlu ve ark., 1999).

Türkiye mobilya endüstrisinde bilgisayar destekli teknolojilerin kullanımının yaygınlaşmaya başladığı, ancak destek unsurlarının yetersizliğinin yanı sıra bu teknolojiyi verimli bir şekilde kullanacak olan kalifiye eleman eksikliği, servis sorunları ve elektrik kesilmelerinden doğan işgücü kayıpları olduğu ifade edilmiştir (Yalçınkaya, 2001).

Türkiye’de ağaç işleri makine üreticileri, CNC makine ithalatçıları ve mobilya üretiminde bu makineleri kullanan işletmeler incelenerek, bu üç ayrı sanayi kolundan alınan cevaplar değerlendirilmiş ve mobilya endüstrisinde bilgisayar destekli makinelere geçiş süreci belirginleştirilmiştir. Araştırmada, bilgisayar destekli makinelerin üretim, kullanım ve ithalatının gelişimi incelenmiş, işletmeler sınıflandırılmış, üretilen, ithal edilen ve kullanılan konvansiyonel, NC ve CNC makine çeşitleri tespit edilmiş ve bu makinelere geçiş süreci içerisinde karşılaşılan sorunlar belirlenerek literatürdeki mevcut bilgiler ışığında değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. Araştırma sonuçları, Ülkemiz mobilya endüstrisinde faaliyet gösteren işletmelerin uluslararası pazarlarda rekabet şansını yakalayabilmesi için NC/CNC makinelere geçişin gerekli olduğunu ortaya koymuştur (Üner, 1998).

İleri teknoloji kullanımında önemli bir parametre olarak kabul edilen bilgisayar destekli makinelerin kullanımının, işletme performanslarında % 30–96 arasında olumlu değişim sağladığı belirtilmiştir (Bensghir, 1996).

Yapılan bir çalışmada, Ülkemizde mobilya endüstrisinde faaliyet gösteren

fabrikaların planlanmasında çağın ihtiyaçlarının göz önünde bulundurulmadığı ve modern üretim teknikleri ve teknolojilerinin gerektirdiği etkin rollerin bu sektörde gelişmiş ülkelere göre yeterince uygulanmadığı bildirilmiştir. Ayrıca, makine operatörlerinin yeterince analitik düşünce yeteneğine sahip, vasıflı elemanlardan oluşmadığı tespit edilmiştir. Özellikle işletmelerde çalışan ilkökul mezunu makine operatörlerin CNC eğitimini almakta güçlük çektikleri ve kendilerini geliştirmede zorlandıkları belirlenmiştir. Bu kursları veren bilgisayar destekli makine satıcıları; makine operatör adaylarının bilgisayar destekli tasarım programı olan Autocad mantığını daha önceden bildikleri takdirde, bu makineleri programlamayı daha kolay algıladıklarını bildirmişlerdir. CNC makine operatörlerinin kurs süresinin yeterli bulunmadığı, imalatta çıkan problemlere çözümler üretmede zorlandıkları tespit edilmiştir. (Gürleyen, 2005) Bu durum literatürle de uyumlu bulunmuştur (Gültekin, 2000; Demirci, 2004; Üner, 1998). Öte yandan diğer bir çalışmada ise, mobilya endüstrisinde yerleşim düzenlemesinin bir sonucu olarak meydana gelen iş kazası geçirme durumu ile makinelerin periyodik bakımının yapıp yapılmaması arasında bir ilişki bulunmadığı ifade edilmiştir (Çalık, 2002).

Panel mobilya üretiminde yaygın olarak kullanılan CNC makinelerine ait satın alma, seçme, kullanma ve bunları yaparken dikkat edilecek kriterleri belirlemede, ortaya çıkan problemlerin tespit edilerek çözümler getirilmesi gerektiği bildirilmiştir. Bilgisayar destekli üretim sistemlerinin panel mobilya üretimine katkıları ortaya konularak, CNC makine ithalatçısı firmalar ve bu makineleri kullanarak üretim yapan panel mobilya üreticilerine yönelik araştırma yapılmıştır. Sonuçta, mobilya üreticilerinin, ileri teknoloji makinelerinin seçimi ve kullanımına yönelik sorunlar yaşadığını belirtmişler ve bu problemlere çözüm önerileri getirmeye çalışmışlardır (Gültekin, 2000).

Bu çalışmada, mobilya endüstrisinde önemli bir kullanım alanına sahip olan CNC point to point makinelerinin satın alınmasında göz önünde bulundurulması gereken tercih kriterleri belirlenerek

sorunlara çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır.

### Metot

Bu çalışmada, mobilya endüstrisinde kullanılan point to point makinesinin satın alınmasında, göz önünde bulundurulması gereken tercih kriterlerinin tespit edilmesine yönelik mevcut durum ortaya koyulmaya çalışılmış ve saptanan problemlere çözüm önerisi getirilmesi amaçlanmıştır. Bunun için anket ve röportaj yöntemleri kullanılmıştır.

Bu bağlamda imalat yapan 50 işletme araştırma kapsamına alınmıştır. İşletmelerde ölçek göz önünde bulundurulmamış olup, röportaj ve anketler sadece point to point makinesine sahip olan işletmelerde, bu

makineyi kullanan makine operatörlerine uygulanmıştır.

Makine kullanıcılarına uygulanacak anket ve röportajların öncesinde belirlenen işletmeler yerinde incelenerek ön araştırma yapılmıştır. Bu alan çalışmalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda anket ve röportaj soruları hazırlanmıştır. Anket uygulaması, yüz yüze görüşülerek uygulanmıştır.

Anketlerin değerlendirmesinde, aritmetik ortalamalar ve yüzde frekans dağılımlarından, verilerin değerlendirilmesinde ise "Excel" programından faydalanılmıştır.

Anket yapılacak işletme sayısı aşağıdaki formül kullanılarak belirlenmiştir.

Anket uygulamasında örnek sayısı (n);

$$n = \frac{Z^2 * N * P * Q}{(N * D^2 + Z^2 * P * Q)}$$

eşitliğinden hesaplanmıştır (Pirecioğlu, 2001).

[1]

P= Ölçmek istediğimiz özelliğin ana kütlede bulunma ihtimali

Z= Güven kat sayısı

N= Ana kütle büyüklüğü

Q= 1-P (ölçmek istenilen özelliğin ana kütlede bulunmama ihtimali)

D= Kabul edilen örnekleme hatası

### Bulgular

Ankete katılan işletmelerin büyüklüklerine ilişkin sonuçlar Çizelge 1`de verilmiştir (Resmi Gazete, 2006). Makineyi kullanan işletmelerin % 20'sinin küçük,

% 38'inin orta ve % 42'sinin büyük ölçekli işletmeler olduğu tespit edilmiştir.

Makineyi kullanan işletmelerin üretim alanlarının miktarlarına ilişkin sonuçlar Çizelge 2`de verilmiştir.

Çizelge 1. Point to point makinesi kullanan işletmelerin ölçeği

İşletme Ölçeği	Frekans	Yüzde (%)
Küçük (1-49 kişi)	10	20
Orta (49-250 kişi)	19	38
Büyük (250 ve üzeri)	21	42
Toplam	50	100

Çizelge 2. Makineyi kullanan işletmelerin üretim ve toplam kapalı alan miktarları

Makine Kullanıcıları	Uygulanan Değer (N)	Ortalama (m <sup>2</sup> )	Standart Sapma	Aralık (Min.) (m <sup>2</sup> )	Aralık (Max.) (m <sup>2</sup> )
Toplam kapalı alan	50	14.640	19237.4	700	100.000
Üretim alanı	50	11.303	14707.7	400	75.000

Makineyi kullanan işletmelere ait üretim alanları ortalama olarak 11.303 m<sup>2</sup>, toplam

kapalı alanların ise ortalama olarak 14.640 m<sup>2</sup> olduğu tespit edilmiştir. Point to

point makinesi kullanan işletmelerin ürettikleri ürün çeşitlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. Makineyi kullanan işletmelerin ürettikleri ürünler

Üretim Türü	Frekans	Yüzde (%)
Döşemeli mobilya	2	4
Panel mobilya	21	42
Dekorasyon	1	2
Yatak, baza	1	2
Döşemeli+panel mobilya	17	34
Döşemeli+panel mobilya+yatak+baza	3	6
Panel mobilya+ Yatak+baza	4	8
Panel mobilya+dekorasyon	1	2
Toplam	50	100

Makineyi kullanan işletmelerin % 4’ünün döşemeli mobilya, % 42’sinin panel mobilya, % 2’sinin dekorasyon, % 2’sinin yatak-baza, % 34’ünün döşemeli+panel mobilya, % 6’sının döşemeli+panel mobilya+yatak-baza, % 2’sinin panel mobilya+dekorasyon, % 8’inin ise panel mobilya+yatak-baza ürünlerini ürettikleri tespit edilmiştir.

Point to point makinesi kullanan işletmelerin, makine satın alımında marka olarak tercih ettikleri firmalara ilişkin sonuçlar Çizelge 4’de verilmiştir.

Point to point makinesi satın alırken, işletmelerin % 58’inin marka olmuş firmaları tercih ettikleri, % 42’sinin ise bu unsuru dikkate almadıkları tespit edilmiştir. Aynı zamanda bu işletmelerin % 30’u yerli işletmeleri (ithalat yapan ya da üretici) tercih ederken, % 70’inin ise yabancı işletmeleri (satıcı ya da üretici) tercih ettikleri ortaya çıkmıştır.

Makine kullanıcılarının point to point makinesi satın alımındaki beklentilerine ilişkin değerlendirme sonuçları Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 4. İşletmelerin, makine satın alımında tercih ettikleri firmalar

Tercih edilen firmaların özellikleri	Frekans	Yüzde (%)
Marka olmuş firmalar	29	58
Fark etmiyor	21	42
Toplam	50	100
Yerli satıcı (ithalatçı/üretici) işletmeler	15	30
Yabancı satıcı ya da üretici işletmeler	35	70
Toplam	50	100

Çizelge 5. İşletmelerin, point to point makinesi satın alımındaki beklentileri

Beklentiler	Frekans	Yüzde (%)
Üretim artışı	18	36
Kaliteli olması	6	12
Kullanım kolaylığı	1	2
Ekonomik olması	11	22
Gelişmiş teknik özellikler	7	14
Yaygın servis ağı	0	0
Üretim artışı + kaliteli olması	4	8
Üretim artışı + kullanım kolaylığı	2	4
Kullanım kolaylığı + gelişmiş teknik özellikler	1	2
Toplam	50	100

Point to point makinesi satın alımında, makine kullanıcılarının % 36’sı üretim artışı,

% 12’si kaliteli olması, % 2’si kullanım kolaylığı, % 22’si ekonomik olması, % 14’ü

gelişmiş teknik özelliklerinin olması, % 8'i üretim artışı+kaliteli olması, % 4'ü üretim artışı+kullanım kolaylığı, % 2'si ise kullanım kolaylığı+gelişmiş teknik özellikleri nedenleriyle bu makineleri tercih ettiklerini bildirmişlerdir.

Point to point makinesi için program yazan çalışanların ve makine operatörlerinin eğitim seviyelerine ilişkin sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. CNC makine operatörleri ve programcıların eğitim seviyeleri

Eğitim seviyesi	Makine operatörlerinin		Program yazanların	
	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
İlkokul	0	0	0	0
Ortaokul	5	10	5	10
Lise	27	54	24	48
Yüksekokul	9	18	12	24
Üniversite	9	18	9	18
Toplam	50	100	50	100

CNC point to point makinesi operatörlerinin % 10'unun Ortaokul, % 54'ünün lise, % 18'nin yüksekokul, % 18'nin ise üniversite mezunu oldukları tespit edilmiştir. Bu makinelere program yazan çalışanların % 10'u ortaokul, % 48'i

lise, % 24'ü yüksekokul, % 18'i ise üniversite düzeyinde eğitim seviyesine sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Makine satın alındıktan sonra işletmelerde yaşanan değişikliklere ilişkin sonuçlar Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. İşletmelerin point to point makinesini satın aldıktan sonraki görüşleri

Konu	Uygulanan Değer (N)	Ortalama (%)	Standart Sapma	Aralık (Min.)	Aralık (Max.)
Verimlilik	50	38 arttı	66,97	10	500
Kayıplar	50	28,1 azaldı	11,58	5	50
İşlem zamanı	50	23,9 azaldı	5,12	10	40
İşlem maliyeti	50	25,4 azaldı	13,81	5	80
Elektrik tüketimi	50	23,4 arttı	8,8	10	50
Fabrika alanı	50	28 arttı	39,74	5	300
Kapasite oranı	50	29,5 arttı	67,97	5	500

İşletmelerde point to point makinesi satın alındıktan sonra, kayıpların % 28.1, işlem zamanının % 23.9 azaldığı, işlem maliyetinin % 25.4, elektrik tüketiminin % 23.4, fabrika alanının % 28, kapasite oranının % 29.5, verimliliğin ise % 38 arttığı tespit edilmiştir.

Makinelerin ilk alındığındaki çalışma hassasiyetlerini muhafaza etmelerine ve tam kapasiteyle kullanılabilmelerine yönelik sonuçlar Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Makinenin çalışma hassasiyeti ve tam kapasiteyle kullanılabilme durumu

	Dağılım		Frekans	Yüzde (%)
Makinenin ilk alındığındaki çalışma hassasiyetini koruma durumu	Hassasiyetini korudu		20	40
	Hassasiyetini kaybetti		5	10
	Kısmen		25	50
	Toplam		50	100
Makinenin tam kapasiteyle kullanılabilme durumu	Kullanılıyor		19	38
	Kullanılmıyor		31	62
	Toplam		50	100

Makinenin ilk alındığındaki hassasiyetinin % 40 oranında korunduğu, % 10 oranında bu hassasiyetlerinin zamanla kaybedildiği, % 50 oranında ise bu durumun kısmen yaşandığı ortaya çıkmıştır. Bunun yanında işletmelerin sadece % 38'inin

makinelerini tam kapasiteyle kullanabildikleri tespit edilmiştir.

Satın alınan point to point makinesiyle ilgili karşılaşılan problemlere ilişkin sonuçlar Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. Makine ile ilgili karşılaşılan problemler

Dağılım	Frekans	Yüzde (%)
Kesici ve aparatlardan kaynaklanan problemler	10	20
Mil ve kayışlardan kaynaklanan problemler	15	30
Motor aksamlardan kaynaklanan problemler	10	20
Makine dişlilerinden kaynaklanan problemler	5	10
Makine göstergelerinden kaynaklanan sorunlar	0	0
Elektronik sistemlerden kaynaklanan sorunlar	10	20
Toplam	50	100

İşletmelerin kullanmakta oldukları makineyle ilgili olarak % 20 oranında kesici ve aparatlardan, % 30 oranında mil ve kayışlardan, % 20 oranında motor aksamlardan, % 10 oranında makine dişlilerinden, % 20 oranında ise elektronik

sistemlerden kaynaklanan sorunlarla karşılaştıkları tespit edilmiştir.

İşletmelerin point to point makinesinin kesici takımları hakkında yeterince bilgi sahibi olup olmadıklarına ilişkin sonuçlar Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. Makinenin kesici takımları hakkında yeterince bilgi sahibi olup olunmadığı

Dağılım	Frekans	Yüzde (%)
Biliniyor	8	16
Bilinmiyor	42	84
Toplam	50	100

İşletmelerin % 16'sı kullanmakta oldukları makinenin kesici takımlarının özellikleri hakkında yeterince bilgi sahibi olduklarını, % 84'ü ise bu konuda yeterli derecede bilgi sahibi olmadıklarını bildirmişlerdir.

Point to point makinesinin periyodik bakım ve onarımının yapıp yapılmadığı ve gerekli olan bakımlarını yaptırmak için ilgili servislerle ne zaman irtibata geçildiğine ilişkin sonuçlar Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11. Makinenin bakım ve onarımı

	Periyodik Bakım Onarım	Frekans	Yüzde (%)
Makinenin periyodik bakım ve onarımı	Günlük bakım yapıyor	34	68
	Aylık bakım yapıyor	16	32
	Yıllık bakım yapıyor	0	0
	Toplam	50	100
Makinenin gerekli olan bakımlarını yaptırmak için ilgili servislerle ne zaman irtibata geçildiği	Makine arıza yaptığında irtibata geçiliyor	12	24
	Makine daha arıza yapmadan bakım için irtibata geçiliyor	38	76
	Toplam	50	100

İşletmelerin % 68'i makinenin periyodik günlük bakımlarını, % 32'si aylık bakımlarını yaptıklarını, yıllık bakımlarını

ise yapmadıklarını, % 24'ünün kullanmakta oldukları makinenin gerekli olan bakım-onarımını yaptırmak için satıcı firmayı (servisi) makine arıza yaptığında aradığı,

% 76'sının ise daha makine arıza yapmadan servisle irtibata geçtiği tespit edilmiştir.

Makineyi satan işletmelerin sağladığı bakım, onarım, servis ve eğitim hizmetleri, satış sonrası işletmelere sağlanan hizmetler, makinenin kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verip

vermediği, makine alımında doğru bir seçim yapılıp yapılmadığı ve makinenin kullanım kolaylığına ilişkin memnuniyet durumları Çizelge 12'de verilmiştir.

Çizelge 12. Satış sonrasında beklentilerin karşılanma durumu

	Durum	Frekans	Yüzde (%)
Bakım, onarım, servis ve eğitim hizmetlerinin sağlanıp sağlanmadığı	Hizmet sağlanıyor	36	72
	Sağlanmıyor	14	28
	Toplam	50	100
Satış sonrası işletmelere sağlanan hizmetlere ilişkin memnuniyet durumu	İşletmeler memnun	26	52
	Değil	6	12
	Kısmen	18	36
	Toplam	50	100
Makinenin kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verip veremediği	İhtiyaçlara cevap veriyor	46	92
	Vermiyor	4	8
	Toplam	50	100
Makinenin satın alınmasında doğru seçim yapılıp yapılmadığı	Doğru seçim yapılmıştır	40	80
	Yapılamamıştır	10	20
	Toplam	50	100
Makinenin kullanım kolaylığına ilişkin memnuniyet durumu	Memnun	46	92
	Değil	4	8
	Toplam	50	100

CNC makinesi satan işletmelerin % 72'sinin satış sonrasında bakım, onarım, servis ve eğitim hizmetlerini sağladığı, makine kullanıcıların % 52'sinin ise satış sonrasında sağlanan hizmetlerden memnun olduğu ortaya çıkmıştır. İşletmelerin % 92'si makinenin kendi isteklerine cevap verdiğini,

% 80'i makineyi satın alırken yapılması planlanan iş itibari ile doğru bir seçim yapıldığını, % 92'si ise satın almış oldukları makinenin kullanım kolaylığından memnun olduklarını bildirmiştir.

Satın alınan point to point makinesinde herhangi bir kazanın yaşanıp yaşanmadığına ilişkin sonuçlar Çizelge 13'de verilmiştir.

Çizelge 13. Makinende kaza yaşanıp yaşanmadığı

Kaza	Frekans	Yüzde (%)
Yaşandı	0	0
Yaşanmadı	50	100
Toplam	50	100

İşletmelerin tamamı, satın almış oldukları makinede herhangi bir kaza (insana yönelik) yaşamadıklarını bildirmişlerdir.

Point to point makinesi satın alımında, satıcı işletme tarafından, Türkçe açıklamalı

kullanım kılavuzunun verilip verilmediği ve işletmelerde kesintisiz güç kaynağının bulunup bulunmadığına ilişkin sonuçlar Çizelge 14'de verilmiştir.

Çizelge 14. Türkçe kullanım kılavuzunun verilip verilmediği

Dağılım	Frekans	Yüzde (%)
Türkçe kılavuz verildi	50	100
Türkçe kılavuz verilmedi	0	0
Toplam	50	100

Makine satan işletmelerin % 100'ünün makineyle ilgili Türkçe açıklamalı kullanım kılavuzu verdiği tespit edilmiştir.

Point to point makinesi kullanan işletmelerde, kesintisiz güç kaynağının bulunup bulunmadığına ilişkin sonuçlar Çizelge 15'de verilmiştir.

Point to point makinesi kullanan işletmelerin % 100'ünde kesintisiz güç kaynağının bulunduğu tespit edilmiştir.

Makineyi satın alan işletmelerin, ortalama olarak günlük çalışma saatlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 16'da verilmiştir.

Satın alınan makinenin günlük ortalama 10.85 saat çalıştığı tespit edilmiştir.

Çizelge 15. Kesintisiz güç kaynağının bulunup bulunmama durumu

Dağılım	Frekans	Yüzde (%)
Mevcut	50	100
Mevcut değil	0	0
Toplam	50	100

Çizelge 16. Makinenin günlük çalışma saatleri

Makine	Uygulanan değer (N)	Ortalama (saat)	Standart Sapma	Aralık (Min.)	Aralık (Max.)
Günlük çalışma saati	50	10.85 Saat	4.09	8 saat	20 Saat

### Sonuç

Bu çalışmada, mobilya endüstrisinde faaliyet gösteren firmalar için önemli bir ihtiyaç olan CNC point to point makinelerinin satın alınmasında dikkate alınması gereken tercih kriterlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için, Türkiye genelinde bu makineyi kullanan firmalara yönelik anket ve mülakat yöntemleri uygulanmıştır.

Türkiye Mobilya Endüstrisinde, CNC point to point makinesinin çok sayıda işletme tarafından henüz yeterince bilinmediği belirlenmiştir. Bu durumun, işletmelerin bu makineyle ilgili yeterince bilgi edinmediklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Türkiye'deki makine üreticilerinin bu makineyi üretmesi sonucunda, özellikle yurtiçinde yaygın kullanılacağı, bunun sonucunda ülke ekonomisine de fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Point to point makinesi satın alan işletmelerin büyük çoğunluğu yabancı işletmeleri (satıcı ya da üretici) ve marka olmuş firmaları tercih ettiği ortaya çıkmıştır. Bun durumun sebebi, makinenin sağlamlığı, garanti süresi, servis kolaylığı, yedek parça desteğinin iyi olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer tercih edilme sebeplerinin başında ise, üretim artışı beklentisi, makinenin ekonomik olması,

gelişmiş teknik özelliklere sahip olması ve makinenin kaliteli olması kriterlerinin geldiği ortaya çıkmıştır.

Ayrıca makine satıcılarıyla yapılan görüşmelerden elde edilen bilgilere göre, 2 – 2.5 yıl içerisinde kendini amorti edemeyecek olan yüksek maliyetteki bu makinelerin, çok iyi bir fizibilite yapıldıktan sonra alınması, gerekirse diğer işletmelerle ortak makine alımının tercih edilmesi ya da kiralamaları önerilmektedir.

İşletmelerde, CNC makine operatörlerin ve bu makinelere program yazan çalışanların çoğunluğunun lise mezunu olduğu, bunu sırası ile yüksekokul, üniversite ve ortaokul mezunlarının takip ettiği tespit edilmiştir. Makine kullanan işletmelerde yaşanan en büyük problemlerden birisinin nitelikli eleman ihtiyacı olduğu bilinmektedir. (Demirci, 2004; Gürleyen, 2005). Bilgisayar destekli makineleri satan işletmeler makineyle ilgili yaklaşık 3 günlük teorik, 1-2 günlük ise uygulamalı eğitim vermektedir. Verilen eğitimin kalitesi operatör adayının kapasitesi ile doğrudan ilişkili olup, ilk defa kurs alan operatör adaylarının makineyi tam kapasite kullanamadıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca operatörler makinenin var olan diğer özelliklerini tam olarak bilemediklerinden makineden beklenen faydanın sağlanamadığı görülmüştür. Bu bağlamda maliyeti yüksek olan bu makinelerin maksimum verimlilikle



kullanılması için bu konuda eğitim almış olan üniversite mezunlarının istihdam edilmesi, makinenin daha verimli kullanılmasını sağlayacaktır.

Makineyi satın alan işletmelerde, fire miktarının, işlem zamanının ve maliyetinin azaldığı, kapasite oranının, verimliliğin ve elektrik tüketiminin arttığı, bunun yanı sıra fabrika kapalı alanının genişlediği, makinenin ise ancak 1/3 kapasiteyle kullanabildiği tespit edilmiştir.

CNC makinesini satan işletmelerin büyük bir çoğunluğunun satış sonrasında bakım, onarım, servis ve eğitim hizmetlerini sağladığı, ancak bu durumdan kullanıcıların sadece yarısının memnun olduğu ortaya çıkmıştır. İşletmelerin çoğunluğu makinenin periyodik günlük bakımlarını yaptığı, aylık bakımlarını kısmen yaptığı, yıllık bakımlarını ise yapmadığı belirlenmiştir. İşletmelerin büyük çoğunluğu makinenin bakım-onarımını yaptırmak için satıcı firmanın servisine makine arıza yapmadan önce haber verdiği tespit edilmiştir. Point to point makinesinin satın alınma kriterlerinin başında, teknik özelliklerine bakılarak tercih edilmesi kadar, vereceği servis hizmetinin de büyük önemi vardır. Genelde servis hizmetlerinin yüksek maliyette olduğu bilinmektedir. Bu durumun en büyük sebeplerinden biri, yine bakım onarıma verilen önemin yetersizliği olduğu düşünülmektedir. Zamanında yapılacak olan bakım maliyetinin, makine arıza yaptığında alınacak olan servis hizmeti maliyetinden daha az olacağı düşünülmektedir.

Point to point makinelerinin çoğunun zamanla hassasiyetlerini yitirdiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca; mil ve kayışlardan, elektronik sistemlerden, kesici ve aparatlardan, motor aksamlarından ve makine dişlilerinden kaynaklanan sorunlarla karşılaşıldığı tespit edilmiştir. İşletmelerin çoğunluğunun ise bu makinenin kesici takımlarının özellikleri ve kullanımları hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları tespit edilmiştir. Bu sorunların az yaşanması için bu makineleri kullanan operatörlerin bu konularda periyodik olarak servis eğitimi almalarının faydalı olacağı tahmin edilmektedir.

Gelişmekte olan mobilya endüstrisinde, bilgisayar destekli makinelerinin çoğunlukla

panel mobilya ve döşemeli+ panel mobilya üretimi yapan orta ve büyük ölçekli işletmelerde daha çok kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Bunun nedeninin, bu işletmelerin işçilikten ve zamandan tasarruf sağlamak, hedeflenen yüksek kalitede seri ve özel üretim yapabilmek, büyümek ve rekabet edebilmek istemelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Satın alan işletmelerin, bu makineyi ne amaçla kullanacakları ve ne kadar ortaya iş çıkarabilecekleri hususunda önceden çok iyi analiz ve araştırma yapmaları gerektiği söylenebilir.

İşletmelere ait üretim alanlarının ortalama 10.000 m<sup>2</sup>'nin üzerinde olmasının sebebi, bu makineyi kullanan fabrikaların seri üretim yapıyor ve bu makine benzeri daha bir çok makineyi fabrikasında kullanıyor olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. İşletmeler, birçok makine kullanarak yaptıkları işlemleri, tek bir makine kullanarak daha hızlı ve yüksek kalitede yapmayı tercih ederek bilgisayar destekli makinelerden faydalanmayı istemişlerdir. Türkiye'de, mobilya fabrikalarının planlamasına yönelik yapılan araştırmada, fabrika planı kadar makine parkının da önem teşkil ettiği, makine seçimi yapıldıktan sonra fabrika alanının genişlediği, maliyetin azaldığı, fabrikadan çıkan işin kalitesinin arttığı gözlenmiştir (Gürleyen, 2005). Bu bağlamda, özellikle fabrika kurmayı düşünen işletmelerin makine parkını, süreçlere ve gelecekteki gelişme planlarına göre oluşturması gerektiği söylenebilir. Aksi durumlarda maliyeti arttırma, zamandan kaybetme, iş kalitesinde düşüklük gibi sonuçlar ortaya çıkacağı düşünülmektedir. Bu tip sorunları ortadan kaldırmak için bu makineleri satın almadan önce iyi bir fabrika ve makine parkı oluşturulması önerilmektedir.

Ayrıca bilgisayar destekli bu makinelerin elektrik kesintilerinden dolayı manyetik aksamları ve elektronik kısımlarının hasar gördüğü, bilgisayar hafızasına zarar verdiği, bu yüzden de işletmelere ek maliyetler çıktığı belirlenmiş olup, bu makineleri kullanan işletmelerin kesintisiz güç kaynağı kullanmasının bu sorunları ortadan kaldıracığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bu makineyi satın alan işletmelerin verimliliklerinde ve

kapasitelerinde artış olduğu, imalat süreçlerinin ve sürelerinin kısaldığı, firelerin azaldığı, maliyetlerinin düştüğü ve fabrika alanlarının ilerleyen zaman içerisinde genişlediği ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra, endüstride bu makineler hakkında yeterli bilgi ve donanımına sahip yetişmiş nitelikli makine operatörlerinin olmadığı, mevcut operatörlerin de makineyi tam kapasiteyle kullanamadıkları ve bakım-onarımdan kaynaklı aksaklıklar ve bunun sonucunda işletmelerde zaman kayıpları ve zararlar oluştuğu tespit edilmiştir.

### **Kaynaklar**

Anonim., 1997. İmalat Sanayide İşletmeler Profili, KOSGEB, 1-19, Ankara.

Bensghir, T.K., (1996). Bilgi Teknolojileri ve Örgütsel Değişim, Türkiye ve Ortadoğu Amme İdaresi Enstitüsü, 274: 81-83, Ankara.

Burdurlu E., Güçbilmez M. 1999. Mobilya endüstrisi için teknoloji seçiminde temel yaklaşımlar, 1. Uluslararası Mobilya Kongresi, (Ekim 1999) 435-447, İstanbul, Türkiye.

Demirci S., 2004. Türkiye mobilya endüstrisinin yapısı sorunları ve çözüm önerileri. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çalık C., 2002. Mobilya endüstrisinde meydana gelen iş kazalarının ergonomik (çevresel etkenler) olarak incelenmesi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (Ocak), 11-21, Ankara.

Gültekin O., 2000. Panel mobilya üretim hatalarının optimizasyonunu gerçekleştirmeye yönelik yeni bir seçim modeli ile bilgisayar destekli (CNC) makinelerin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gürleyen L., 2005. Kutu mobilya ve masif sandalye üretiminde fabrika planlama sorunları ve çözüm önerileri, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Pirecioğlu T., Koç K.H. 2001. Toplam kalite yönetimine geçiş sürecinde türkiye mobilya endüstrisinin kalite alt yapısı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A51(2), 117-130.

Resmi Gazete, 2006. Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin Tanımı, Nitelikleri ve Sınıflandırılması Hakkında Yönetmelik, 18.11.2006 tarih ve 997 sayılı Resmi Gazete.

Süer İ. 2000. Avrupa birliği ülkeleri ve türkiye'deki mobilya sanayinin yapısal özellikleri, Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, 8, 75-92.

Üner Ö., 1998. Türkiye mobilya endüstrisinde bilgisayar destekli makinelere geçiş sürecinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yalçınkaya, S., Balkı, E. 2001. Modern üretimde sayısal kontrollü (NC-CNC) takım tezgahları, endüstriyel üretimde kullanımının avantajları ve çözüm bekleyen sorunlar, Makine & Metal Teknolojisi Dergisi, (18), 63-70.

9. Kalkınma Planı., 2006. Ağaç Ürünleri ve Mobilya Özel İhtisas Komisyonu, s.95, Ankara.