SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNELERİ ANABİLİM DALI

KONYA İLİNDEKİ TARIM MAKİNELERİ SEKTÖRÜNDE CNC TEZGAHLARININ DURUMU

Onur KARATOPRAK
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Doç.Dr.Cevat AYDIN

KONYA, 2006

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNALARI ANABİLİMDALI

KONYA İLİNDEKİ TARIM MAKİNELERİ SEKTÖRÜNDE CNC TEZGAHLARININ DURUMU

Onur KARATOPRAK
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIM MAKİNELERİ ANABİLİM DALI

SAVUNMA TARİHİ:21/09/2006

Bu tez 21.09.2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr.Fikret DEMİR
Üye

Doç.Dr.Haydar HACISEFEROĞULLARI
Üye

Doç.Dr.Cevat AYDIN
Danışman

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın Yüksek Lisans Tezi olarak planlanıp, yürütülmesinde ve değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç.Dr.Cevat AYDIN Bey'e ve Tarım Makineleri Öğretim üyelerine, ayrıca yapılan ankete katılarak tezin değerlendirilmesinde büyük payı olan Konya ilindeki Tarım Alet ve Makineleri İmalat Sektöründe çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

KONYA, 2006 **Onur KARATOPRAK**

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

KONYA İLİNDEKİ TARIM MAKİNELERİ SEKTÖRÜNDE CNC TEZGAHLARININ DURUMU

Onur KARATOPRAK
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Makineleri Anabilim Dalı
Danışman: Doç.Dr.Cevat AYDIN
2006, 38 Sayfa

Jüri:
Prof.Dr.Fikret DEMİR
Doç.Dr.Haydar HACISEFEROĞULLARI
Doç.Dr.Cevat AYDIN (Danışman)

Bu araştırmada Konya ilindeki Tarım Makineleri İmalat Sektöründe CNC tezgahlarının durumu belirlenerek, bir veri tabanı oluşturulması amaç edinilmiştir. İldeki Tarım Makineleri İmalat Sektörünün özelliklerini yansıtacak üç Organize Sanayi Bölgesinde seçilmiş 13 işletme ile anket formu doldurularak değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Görüşme yapılan işletmelerin tamamı Tarım Makineleri İmalat Sektöründe faaliyet göstermektedir. İşletmelerde kullanılan CNC tezgahlarının günlük çalışma süreleri ortalama 9,83 saattir. CNC tezgahı bulunan on iki işletmenin %50'si konvensiyonel tezgahlarla CNC tezgahları arasındaki farkı ortaya koymak için maliyet analizi yapmaktadır. Araştırma yapılan işletmelerin tamamında 10'nun üzerinde işçi çalışmaktadır ve bu işletmelerin tamamı 4000m^2'nin üzerinde toplam alana sahiptir.

Anahtar Kelimeler: CNC, Tarım Makineleri İmalat Sektörü, Konya.

ABSTRACT

Master Thesis

STATUS OF CNC STALLS ON AGRICULTURAL MACHINERY SECTOR IN KONYA PROVINCE

Onur KARATOPRAK
Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied
Science Department of Agricultural Machinery
Supervisor: Assoc.Prof.Dr.Cevat AYDIN
2006, 38 Page
Jury:
Prof. Dr.Fikret DEMİR
Assoc.Prof.Dr.Haydar HACISEFEROĞULLARI
Assoc.Prof.Dr.Cevat AYDIN (Supervisor)

This study was carried out to determine the status of CNC stalls on agricultural machinery manufacturing sector and to compose a data base in Konya province. Thirteen business administrations selected to reflect the specification of agricultural manufactoring sector in province at three different organize industrial areas were evaluated by filling an inquiry form with them.

All the business administrations negotiated are active in agricultural machinery manufactoring sector. The daily working duration average of the CNC benches at the business administrations is 9,83 hours. Half of the business administrations which have CNC benches make cost analyze to set forth the difference between conventional benches and CNC benches. All of the investigated business administrations have more than 10 workers and over 4000m^2 total areas.

Key Words: CNC, Agricultural Machinery Manufactoring Sector, Konya.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....**i**
ÖZ.....**ii**
ABSTRACT.....**iii**
İÇİNDEKİLER.....**iv**
ÇİZELGELER.....**vi**
EKLER.....**viii**
KISALTMALAR.....**xi**
1.GİRİŞ.....**1**
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI.....**8**
3.MATERYAL VE METOT.....**13**
3.1.MATERYAL.....13
3.2.METOT.....15
3.2.1.İşletmelerin Seçiminde Uygulanan Metot.....15
4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....**16**
4.1.İşletme Arazilerinin Büyüklükleri.....16
4.2.İşletmelerde Kullanılan CNC Tezgahları Hakkında Bilgiler.....17
4.2.1.CNC Tezgah Sayılarının Markalara Göre Dağılımı.....17
4.2.2.CNC Tezgah Markalarının Sanayi Bölgelerine Göre Dağılımı.....18
4.2.3.CNC Tezgahlarında Meydana Gelen Arızaların Kaynakları.....19
4.2.4.CNC Tezgahlarının Programlanmasındaki Hataların Kaynakları.....20
4.2.5.İşletmelerdeki CNC Operatörlerinin Eğitim Durumu.....21
4.2.6.İşletmelerdeki CNC Tezgahlarının Günlük Üretim Miktarı.....22
4.2.7.İşletmelerdeki Tezgahların Bakımı.....23
4.2.8.Tezgahların Ekonomik Ömürleri.....24
4.2.9.CNC Tezgahlarının Satın Alma Bedelleri.....25

4.2.10.Tezgahların Yıllık Bakım Masrafları.....25
4.2.11.Tezgahların Kendini Amorti Etme Süreleri.....27
4.2.12.İşletmelerin CNC Tezgahı Tercih Etme Nedenleri.....28
4.2.13.Tezgahların Günlük Çalışma Süreleri.....29
4.2.14.Servis Hizmetleri Nereden Alınıyor?.....30
4.2.15.Maliyet Analizinde Dikkate Alınan Kriterler.....30
4.2.16.CNC Operatörlüğü Yapabilmek İçin Alınacak Eğitimin Süresi.....31
4.3.İşletmelerdeki Diğer Tezgah ve Makinelerin Durumu.....32
4.3.1.Torna Tezgahı Varlığı.....32
4.3.2.Freze Tezgahı Varlığı.....32
4.3.3.Matkap Tezgahı Varlığı.....33
4.3.4.Pres Makinesi Varlığı.....33
5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....34
6.KAYNAKLAR.....38
EKLER

ÇİZELGELER

Çizelge No **Sayfa No**

Çizelge 3.1.CNC Tezgah Sayılarının Sanayii Bölgelerine Göre Dağılımı.....14
Çizelge 3.2.Anket Yapılan İşletmelerin Organize Bölgelerine Göre Dağılımı.....15
Çizelge 4.1.İşletmelerin Kapalı Alanlarının Organize Bölgelerine Göre Dağılımı.....16
Çizelge 4.2. İşletmelerin Açık Alanlarının Organize Bölgelerine Göre Dağılımı.....16
Çizelge 4.3.Tezgah Sayılarının Markalara Göre Dağılımı.....17
Çizelge 4.4.CNC Tezgahlarının Markalarının Sanayii Bölgelerine Göre Dağılımı...18
Çizelge 4.5.CNC Tezgahlarında Meydana Gelen Arızaların Kaynaklarının Dağılımı.....19
Çizelge 4.6.CNC Tezgahının Programlanmasında Karşılaşılan Hataların Nedenlerinin Yüzde Olarak Dağılımı.....20
Çizelge 4.7.CNC Operatörlerinin Eğitim Durumları.....21
Çizelge 4.8.Tezgahlar Arasındaki Üretim Miktarı Farklarının Dağılımı.....22
Çizelge 4.9.Tezgahların Bakım Zamanları Dağılımı.....23
Çizelge 4.10.Tezgahların Ekonomik Ömürleri Dağılımı.....24
Çizelge 4.11.CNC Tezgahının Satın Alma Bedeli 25
Çizelge 4.12.CNC Tezgahlarının Yıllık Bakım Masrafları.....25
Çizelge 4.13.Konvensiyonel Tezgahların Yıllık Bakım Masrafları.....26
Çizelge 4.14.Tezgahların Kendini Amorti Etme Süreleri.....27
Çizelge 4.15.İşletmelerin CNC Tezgahı Tercih Etme Nedenleri.....28
Çizelge 4.16.Tezgahların Günlük Çalışma Süreleri.....29
Çizelge 4.17.Servis Hizmetlerinin Nereden Alındığı.....30
Çizelge 4.18.Maliyet Analizinde Dikkate Alınan Kriterlerin Yüzde Olarak Dağılımı.....30
Çizelge 4.19.CNC Operatörlüğü Yapabilmek İçin Alınacak Eğitim Süreleri Dağılımı.....31
Çizelge 4.20.İşletmelerdeki Torna Tezgahı Varlığının Bölgelere Göre Dağılımı.....32

Çizelge 4.21.İşletmelerdeki Freze Tezgahı Varlığının Bölgelere Göre Dağılımı.....32
Çizelge 4.22.İşletmelerdeki Matkap Tezgahı Varlığının Bölgelere Göre Dağılımı.....33
Çizelge 4.23.İşletmelerdeki Pres Varlığının Bölgelere Göre Dağılımı.....33

EKLER

EK NO

1.1. Yüksek Lisans Tezi Anket Formu

1.2. Konya İli Şehir Plan Haritası

KISALTMALAR

CNC(Computer Numeric Control): Bilgisayarlı Sayısal Kontrol

CAD(Computer Aided Desing): Bilgisayar Destekli Tasarım

CAM(Computer Aided Manufacturing): Bilgisayar Destekli İmalat

OSB: Organize Sanayi Bölgesi

NC(Numerıc Control): Sayısal Kontrol

DNC(Direct Numeric Control): Doğrudan Sayısal Kontrol

FMS(Flexible Manufacturing System): Esnek İmalat Sistemi

CIM(Computer Integrated Manufacturing): Bilgisayarla Tümleşik Üretim

1.GİRİŞ

Tarım alet ve makine sanayi,genel imalat sanayiinin önemli dallarından biridir. Tarım alet ve makineleri imalat sanayi, imalat sanayiini tarım sektörüne bağlayan işletmeler topluluğudur. Bu anlamda tarım alet ve makinelerinin işletme tipine, tarımsal yapıların etkisi göz ardı edilemez.

Tarım alet ve makine üretici olan işletmeler bir sektör olma yoluna girmiştir. Bu sektörün üretici işletmelerinin nitelik ve niceliğini etkileyen iki güç mevcuttur. Güçlerden birincisi İÇSEL; diğeri DIŞSAL'dır.

İçsel Etkileyici Güçler:

1-Sermaye Birikimi ve Kredi: Tarım alet ve makinelerinin üretimi ve kullanımı mevsimlik olması nedeniyle zamana bağlıdır. Üretici yılın belirli ayında kullanılan herhangi bir tarım alet ve makinesini, talebin en yoğun olduğu zamanlardan önce üretip stoklamak zorundadır. Aksi halde satışı düşer. Üretimin ve kullanımın yoğun olduğu zamanlarda gerek tarım işletmecisi gerekse tarım alet ve makine üreticilerinin sermaye bakımından devlet desteğine ihtiyacı vardır.

Çiftçi, sermayesinin yetersizliği nedeniyle talep edememekte, sanayii üreticisi firma, tarım alet ve makinesi arzını artıramamaktadır. Böylece zaman, kalite, fiyat, arz ve talep karşısında üretici kuruluşlar optimum üretim kapasitesine erişememekte sanayii gelişmeyerek çiftçinin ihtiyacı olan ucuz ve kaliteli mamul verilememektedir.

2-Hammadde Temini (Kalite, Miktar, Fiyat): Tarım alet ve makinelerinin hammaddesi demir çelik ve dökme sanayiinden temin edilmektedir. Demir çelik ve dökme sanayii kollarındaki her türlü problem direkt olarak tarım alet ve makine sanayiine ve tarımsal üretime yansımaktadır. Tarım alet ve makine sanayiinin üretim girdileri demir, çelik, saç, jant, lastik, kereste, rulman, çelik döküm ve benzeri malzemelerdir. Bu malzemelerin rulman dışında hemen hemen tamamı yerli olarak üretilmektedir.

3-Mamul Seçimi: Türkiye'de tabiat sosyal ve ekonomik şartlar yönünden bölgelere göre farklılık gösterir. Bu şartlar göz önünde bulundurulursa tarım alet ve makineleri için, NEYİ-NE KADAR, NE ZAMAN-NASIL VE KİM? için üretileceğine cevap aramak güçtür. Ancak bölge bazında çözümler bütünleştirilerek bir sonuç alınabilir.

4-İşçi,Personel: Tarım alet ve makine üretiminde genelde kalifiye olmayan elemanlar çalıştırılmaktadır. Ancak fabrika tipi üretimine geçmiş kuruluşlarda teknik bilgi ve görgü ile donatılmış personel mevcuttur. Fakat personelin araştırma ve geliştirme projesi geliştirme imkanı olduğu söylenemez.

5-Pazarlama: Tarım alet ve makinelerinin pazarlanmasının arkasında çiftçinin tarım alet ve makinelerini kabulü yatar.

Tarım alet ve makinelerini bilimsel olarak pazarlayabilmek için, pazarlamacının tarımsal mekanizasyonu ve tarım tekniğini bilmesi gerekir. Türkiye'de tarım alet ve makinelerinin üretiminde sipariş usulü üretim esas olduğundan, pazarlamaya gereken önem verilmemektedir.

Dışsal Etkileyici Güçler:

Tarım alet ve makineleri sektörünü etkileyen dışsal güç tarımsal yapıların özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

Türk tarımının yapısında; küçük tarım işletmeleri hakimdir. Gelişmekte olan ülkelerin tarım işletmelerinin yarısından fazlası küçük işletmelerdir. Küçük işletmeler kendine yeter üretim yapabilen, bir başka ifadeyle iç tüketim için üretim yapan işletmelerdir. Tarımsal işletmelerin küçük olması, sermaye birikimini güçleştirmekte ve yatırımların genişlemesine imkan vermemektedir. Çünkü tarımsal ve tarım alet ve makine sanayiinin yapısı birbirine bağlıdır. Özellikle tarım alet ve makine sanayiine olan talebin, sürükleyicisi tarımsal yapılardır. Tarımsal yapıdaki oransal bir değişme ona bağlı her sanayii de oransal olarak değiştirecektir. Tarım alet ve makineleri sanayi arasındaki bu fonksiyonel ilişkide, tarım sektörü BAĞIMSIZ, Tarım alet ve Makineleri BAĞIMLI DEĞİŞKEN'dir. Bir başka ifade ile tarım sektörü (X), tarım alet ve makineleri (Y) ise; Y:f(X)'dir. Tarım alet ve makineleri sanayiine uygulanacak politika, tarım politikası doğrultusunda alınması, sanayileşmede daha etkin olacaktır.

Tarım alet ve makineleri imalat sanayiini, diğer sanayii kollarından ayıran en önemli özelliği, kalkınmaya kaynak olan tarıma girdi üretmesidir. Tarımsal işletmelerde üretim tekniği, tarımsal yapının belirleyici unsurudur.

Tarım alet ve makineleri üreten işletmelerin sipariş usulü ve ileri teknoloji ile üretim yapamamasının arkasında tarım işletmelerinin küçük olması yatmaktadır. Tarım alet ve makine üretimini etkileyen bir başka dışsal güç ise, makinelerin tamir

ve bakımında çiftçinin karşılaştığı güçlüklerdir. Bu husus talebi de önemli ölçüde etkilemektedir (Ergün, 2004).

İmalat sanayiinde, üretim hızının artırılmasına ve daha hassas ürünlerin daha ekonomik olarak üretilmesine olan gereksinim, programlama ve otomasyon düşüncesini oluşturmuştur. Otomasyon, bir tezgahın yapacağı işlemleri baştan sona kadar insan müdahalesi olmadan otomatik olarak yapmasıdır. Programlama ise, işlemlerin ve işlem sırasının hazırlanarak tezgaha aktarılmasıdır. Bir tezgahın programda ya da işlem sırasında yapılacak değişikliklere sağlayacağı uyum ve hız ise, o tezgahın esnekliği olarak adlandırılır.

Tekstil sektörü, üretimdeki rekabetin ve pazarın büyüklüğü nedeniyle otomasyona geçen ilk endüstri koludur.

Kamlı otomat olarak adlandırılan ilk tezgahlar vida, civata, somun vb. parçaların üretiminde kullanılmıştır. Ancak program, kamların şekli ve stopların ayarı yapıldığı için bu tezgahlarda esneklik yoktur. Ayrıca programlama sırasında yapılan hesapların ve kam üretiminin zorluğu ve bir parçadan diğer parçaya geçiş zamanının uzunluğu, yeni tip otomasyon tezgahlarının geliştirilmesini zorunlu kılmıştır.

Elektrik ve elektronik sanayiindeki gelişmeler, programlamanın elektro mekanik sistemler ile yapılmasını sağlamıştır. Bu tezgahların başlangıcı olan fişli programlama ve fişli tezgahlar, CNC tezgahlara geçişin ilk ürünü olmuştur. Bu tür tezgahların programlaması oldukça esnektir. Ancak, programın hazırlanması ve tezgaha aktarılması uzun zaman aldığı için fişli tezgahlar kamlı otomat tezgahlarından çok üstün değildir.

Bunlara ek olarak kopyalı tezgahlar da programlanabilir yani otomasyon tezgahı sınıfında sayılabilirler. Bu tezgahlarda program, üretilecek parçanın şekline uygun olarak hazırlanan şablon ile yapılır. Programlama esnekliği ise, şablona istenilen şeklin verilebilmesine ve şablonun üzerinde hareket ederek tezgahın bu formda yol almasını sağlayan kopya ucun hassaslığına bağlıdır.

1940'lı yıllarda havacılık endüstrisinin gereksinimi, NC tezgahların ortaya çıkışındaki ilk adımlar olmuştur. Havacılık endüstrisinde kullanılan parçalar genelde çok karmaşık, şekilli, ince ayrıntılara sahip ve hassastır. Bu nedenle talaşlı üretimin klasik yöntemlerle yapılması üretim hızını önemli oranda düşürmekte, ölçü ve şekil

hassasiyetini tam olarak sağlayamamaktaydı. Ayrıca üretim sayısındaki azlık ve şekil ve ölçülerin sık sık değişmesi de büyük sorunlar yaratıyordu.

Bu nedenle hızlandırılan çalışmaların sonucu olarak bilgisayarla kontrol edilen ilk delme tezgahı, 1947 yılında ABD'de Parsons şirketi tarafından yapılarak kullanılmaya başlandı (Bağcı, 2000).

İlk nümerik kontrollü tezgah ise; ABD'nin Savunma Bakanlığı'nın bir siparişi üzerine, Massachussetts Institute of Technoloji laboratuarlarında 1952 yılında, üç eksenli bir freze tezgahı şeklinde meydana getirilmiştir. Ancak sanayii çapında ilk NC tezgahı 1956 yılında yapılmış ve 1957 yılından başlayarak fabrikalarda kullanılmaya başlamıştır. Bu tarihten sonra, NC ve daha sonra da CNC sistemleri gittikçe gelişmiş, şöyle ki günümüzde takım tezgahlarının hemen hemen tümü CNC şeklinde imal edilmektedir (Akkurt, 1996).

Günde 20-24 saatlik çalışmaya göre tasarlanmış olan CNC tezgahları, 8-10 saatlik çalışmaya göre tasarlanmış klasik tezgahlarla kıyaslandığında kendisini çok daha kısa sürede amorti etmektedir. Ayrıca, şurası unutulmamalıdır ki, klasik tezgahları bulunan bir işletmenin CNC tezgahlara sahip olan bir işletmeyle rekabet etme şansı yoktur.

NC(sayısal kontrol), harflerden, sayılardan, noktalama işaretlerinden ve diğer sembollerden oluşan komutlar ile makineye talimat verme tekniğidir. Bu komutlar geometrik ve teknolojik bilgileri kapsar ve iş tablasının belirli bir koordinata hareketinden kesicinin seçimine, devir sayısının ve soğutma sıvısının kontrolüne kadar bir çok fonksiyonu tanımlar.

Komutlar tezgaha bilgi blokları olarak verilir. Her bir blok(satır), tezgahın bir fonksiyonu yerine getirmesini sağlayacak komutlar grubudur.

CNC (Bilgisayarlı Sayısal Kontrol) ise; takım tezgahlarının sayısal komutlarla bilgisayar yardımıyla kontrol edilmesidir. CNC Tezgahlarda, NC tezgahlardan farklı olarak bir bilgisayarlı kontrol ünitesi bulunur. CNC, tüm parçanın işlenmesi ile ilgili bilgileri hafızasında tutarak, bu bilgileri işleyerek sonuca göre tezgahı yönlendiren sistemlerdir (Bağcı, 2000). Şekil 1.1.'de CNC Torna Tezgahı verilmiştir.



Şekil 1.1. CNC torna tezgahı

Günümüzde endüstrinin talaşlı imalat adını verdiğimiz bölümü CNC' nin en yaygın biçimde kullanıldığı alandır. Üç eksenli bir freze tezgahı ilk kez 1952 yılında çalıştırıldığında bu tezgah o günkü bazı imalat problemlerinin çözümünü sağladığı için çok mükemmeldi. Freze tezgahlarına uygulanan bu sistemler daha sonra torna, taşlama vb. takım tezgahlarına da uygulandı. Günümüzde imalatın yapıldığı hemen hemen her alanda CNC kullanılmaktadır.

CNC'nin kullanıldığı başlıca alanlar;

- Talaşlı imalat,
- Fabrikasyon ve kaynakçılık,
- Pres ileri,
- Muayene ve kontrol,
- Montaj,
- Malzemelerin taşınmasıdır.

Bir CNC operatörünün her gün işe başlamadan ve işten sonra yapması gerekenler şöyledir:

*İşe başlamadan önce yapılması gerekenler;

1-Yağlama tankındaki yağ seviyesi kontrol edilmeli,

2-Yağ ve hava kaçaklarının olup olmadığı kontrol edilmeli,

3-Tezgahın aynası(tornada),paleti(işleme merkezlerinde) ve takım magazini temizlenmeli,

4- Kızaklarda talaş olup olmadığı kontrol edilmeli,

5-Hidrolik tankındaki yağ seviyesi kontrol edilmeli,

6-Elektrik panosundaki havalandırma fanlarının çalışıp çalışmadığı kontrol edilmeli,

7-Kontrol ünitesinin ekranında alarm olup olmadığı kontrol edilmeli,

8-Takımların bağlantılarının sağlam olup olmadığı kontrol edilmelidir.

*İşten sonra yapılması gerekenler;

1-Tezgahın enerjisi anlatılan sıra ile kesilmeli,

2-Tezgahta biriken talaşlar temizlenmeli,

3-Tezgahın kızak gibi çalışan kısımları koruyucu yağ ile yağlanmalıdır.

CNC tezgahlarının sağlıklı çalışabilmeleri için yüksek derecede temizliğe sahip çevre koşullarına ihtiyaç vardır. Tezgah imalatçısı firmalar tarafından önerilen ideal çalışma ortamı koşulları;

- Tezgah kontrol üniteleri ısı, ışık, rutubet, vibrasyon ve voltaj değişmelerinden etkilendiği için bu hususlara dikkat edilmeli.
- Çalışma ortamı sıcaklığı ve rutubet oranı tezgah imalatçısı firmanın tavsiye ettiği değerler arasında olmalı.
- Vibrasyon 0. 5 gram altında olmalı.
- Kabul edilebilir voltaj değişmeleri + %10, - %10 olmalı
- Voltaj düşmeleri maksimum 2, 5 dalga (20 MS) olmalı.

Eğer tezgahın çalışma ortam koşulları bu standart değerlere uymuyorsa

imalatçı firma bakımla ilgili yükümlülükleri yerine getirmeyebilir.

CNC operatörü; endüstride yaygın olarak kullanılan CNC makinelerini tanımalı, özelliklerini bilmeli, CNC makinelerinde kullanılan kesicilerin özelliklerini bilerek seçimini yapabilmeli, ayrıca bu makinelerin programlanmasında kullanılan NC kodlarını ve özellikleri bilgisinin yanı sıra son teknolojiye ayak uydurabilmek için Cad-Cam programlarından yararlanabilmelidir. Bu bağlamda Tarım Makineleri İmalat sektöründe çalışan CNC operatörlerinin eğitim düzeylerinin en az teknik lise düzeylerinde olması, hem işletmelerin üretim kalitesini arttıracak hem de tezgahlarda meydana gelebilecek arızaların en aza indirilmesinde faydalı olacaktır.

Ayrıca CNC tezgahlarının kullanılmasında dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır ki bunların verilmesi işletmeler açısında yaralı olacaktır. Bu hususlar;

1-Zorunlu olmadıkça tezgahın ayar ve parametreleri değiştirilmemelidir.

2-Acil durumlarda “Emergecy Stop” düğmesine basılmalıdır.

3-Tezgahın kesinlikle orijinal yedek parçaları kullanılmalıdır.

4-Belirtilen akımdan daha yüksek sigorta kullanılmamalı ve sigortalara tel sarılmamalıdır.

5-CNC ünitesinin pano kapakları asla açık bırakılmamalıdır.

6-Tezgah emniyeti için kullanılan kızak swiçleri ve kapı swiçleri kesinlikle yerlerinden sökülmemelidir.

7-Tezgahların bakımına başlamadan önce, tezgahın başka birisi tarafından çalıştırılmaması için ana şalter kilitlenmeli veya uyarı yazısı asılmalıdır (DİNÇEL, 1999).

Bu araştırmanın amacı; Konya ilinde faaliyet gösteren Tarım Makineleri İmalat Sektöründeki CNC tezgahlarının durumunun belirlenmesi ve elde edilecek sonuçlara göre işletmelerin daha verimli hale getirilmesi için gerekenleri ortaya koymaktır. Bu araştırmada elde edilecek sonuçlar büyük ihtimalle ülkenin diğer bölgelerinde benzer amaçla faaliyet gösteren işletmeler içinde geçerli ve yararlı olacaktır.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Tarım Alet ve Makine Sanayii Özel İhtisas Komisyonu 2001 yılı verilerine göre, Tarım Makineleri Sanayii dalında yurt geneline yayılmış sayıları 1023'ü bulan ve %76'sında 10 kişiden daha az çalışanı olan küçük işletmeler bulunmaktadır. 1995-1998 yılları arasında 1.615.239 adet Tarım Makinesi üretilmiş, ancak bu üretim yurt içi talebin %60'ını karşılayabilmiştir. Aynı dönemde tarım makineleri ihracatından 36 Milyon USD gelir sağlanmış, buna karşılık ithalat 197 Milyon USD olmuştur (Anonymous, 2001).

Konvensiyonel tezgahların ana yatakları, kızakları sürtünme sebebiyle kısa sürede aşınır ve fabrikasından çıktığı gün sahip olduğu hassasiyeti kaybeder. Böyle bir tezgah ancak çok kaba işlerde kullanılabilir. Oysa CNC Tezgahlarda aşınmaya karşı alınan tedbirler sebebiyle ve sadece normal bakım ve ayarlarına itina gösterilen tezgahlarda 20 yıl sonra dahi yapılan ölçmeler tezgahın hassas iş çıkaracak seviyede olduğunu ortaya koymuştur.

Zamanında yağları değiştirilmez ise, Operatör El Kitabında yazılı bakım ve işletme şartlarına uyulmaz ise, tezgaha zamanında gereken bakım yapılmazsa, itina gösterilmezse, tabiidir ki tezgahın harap olması kaçınılmazdır. Ülkemizde deprem, sel baskını gibi tabii afetler tezgahlarımızı da etkilemektedir.

İstanbul'da 1995 yılında sel sebebiyle iki gün tepesine kadar çamurlu sel suları altında kalmış bir CNC torna tezgahına, sular çekildikten sonra yapılan muayene ve bakım sırasında;

- Bilgisayar kartlarının çamuru sadece ve sadece su hortumuyla yıkanarak yerine takılmış,

- İş mili rulmanları (1 takım) değiştirilmiş,

- Bilyeli vidanın yataklama bilyesi (1 takım) değiştirilmiş,

- Bir adet sviç ve iki adet kumanda rölesi değiştirilmiş,

- Bütün yağları boşaltılarak temiz yağ konmuştur.

Tezgah bakımı 150 saat sürmüş ve sonra çalıştırılmıştır. Yapılan ölçümlerde, ölçü hassasiyetinin yeni tezgah gibi orijinal fabrika çıkış değerlerinde bulunduğu tespit edilmiştir. İşin enteresan tarafı gerek bilgisayarın, gerek ekran ve donanımının ve elektrik panosunun yıkanıp kurutulduktan sonra hiç arıza vermeden çalışabildiği tespit edilmiştir (Erer, 2000).

Akkurt (1996), CNC tezgahlarının konvensiyonel tezgahlara göre üstünlüklerini;

-Yardımcı ve hazırlık zamanlarının düşük olması,

-Maliyetin azalması,

-Daha yüksek ve özellikle sabit kalite elde edilmesi,

-Daha az ve basit tutturma tertibatlarına gereksinim duyması,

-Çok karmaşık parçaların yüksek bir doğrulukla işlenebilmesi olarak sıralamaktadır. Ayrıca günümüzde normal tezgahlardaki hassasiyetin 1μm(0,001mm) ve hassas tezgahlarda 0,1μm(0,0001mm) olduğunu belirtmiştir.

Endüstride kullanılan tüm CNC tezgahlarında, G ve M kodları olarak ifade edilen bu özel kodlar ISO (Uluslararası Standartlar Kuruluşu) tarafından standartlaştırılmıştır.

Bağcı (2000), CNC tezgahlarından ideal verim almak ve tezgahların ömrünü uzatmak için en önemli etkenin çalışma ortamı olduğunu belirtmiştir. Makineden yüksek performans elde etmek için oda sıcaklığı, toz, titreşim vb. etkilere dikkat edilmesi gerektiğini söylemiştir. Toz, soğutma sıvılarının buharı, demir tozları ve kirlenmiş havanın tezgahın kızak ve elektronik kartlarının ömrünü büyük ölçüde azaltacağını belirterek tezgahların bakımının periyodik olarak günlük, haftalık, aylık, üç aylık ve altı aylık olmak üzere düzenli periyotlar halinde yapılması gerektiğini önermektedir.

Genelde parça maliyetinin sınıflandırılması birçok kriterlere göre yapılır. Parça maliyetini, sabit maliyet ve değişken maliyet olarak iki gruba ayırabiliriz. a) Sabit Maliyet: Tezgah, tesisat (su, elektrik), bina amortismanları, faiz ve kredi faizleri, sigorta gibi masrafları kapsar. Sabit maliyetin belirli bir zaman diliminde sabit kaldığı düşünüldüğünde; sabit maliyet, geçerli olduğu zaman dilimi içerisinde üretilen parça sayısına bölünürse, bir parça üzerine düşen sabit maliyet payı bulunur. Parça sayısı arttıkça bu maliyetin azaldığı görülmektedir.

b) Değişken Maliyet: Değişken maliyet parça sayısıyla direkt olarak bağlantılıdır. İşçilik, işçilik sigortası, malzeme, diğer imalat masrafları, enerji ve yardımcı malzeme masraflarını kapsar. Bu iki maliyet bir araya getirilirse parça maliyeti bulunmuş olur.

Bu açıklamalar eşiğinde yapılan çalışmada Ön Tekerlek Bijon Saplamasının CNC ve Konvensiyonel tezgahlarla işlenmesi halinde maliyeti hesaplanmış ve bir grafiğe aktarılmıştır. Bunun sonucunda bir optimum parça sayısı bulunmuştur. Buna bağlı olarak seri imalatla işlenecek parça sayısına göre parçanın hangi tezgahta işlenmesinin daha avantajlı olacağı hakkında bir fikir edinebilmek kolaylaşacaktır.

Bu çalışmanın sonucunda elde edilen değerlere göre CNC Tezgahlarının ilk çalıştırma maliyetinin Klasik Tezgahlara göre oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni ise, CNC Tezgahların amortismanlarının Klasik Tezgahlara göre daha yüksek olmasıdır. İşlenen parça adedi arttıkça her iki tezgahta da parça başına maliyet düşmektedir. CNC Tezgahlarda işleme zamanının Klasik Tezgahlara göre çok kısa olmasından dolayı maliyetteki azalma daha fazladır. Yapılan hesaplarda bulunan 3666 parça adedinden sonra CNC Tezgahlarda maliyetin Klasik Tezgahlardan daha düşük olduğu görülmektedir (Anonymous, 2005).

Meslek Standartları Komisyonu'na göre bir CNC Operatöründe olması gereken bazı özellikler şöyledir:

GENEL BİLGİ VE BECERİLER

1. Araç, gereç ve ekipman bilgisi
2. Bilgisayar programları kullanım bilgisi

3. Ekip içinde çalışma yeteneği
4. El becerisi
5. İletişim yeteneği
6. İşçi sağlığı ve iş güvenliği önlemleri bilgisi
7. Kesici takım ve tutucuları bilgisi
8. Malzeme bilgisi
9. Mesleki elektrik bilgisi
10. Mesleki elektronik bilgisi
11. Mesleki matematik bilgisi
12. Mesleki teknolojik gelişmelere ilişkin bilgi
13. Mesleki terim bilgisi
14. Öğrenme yeteneği
15. Öğretme yeteneği
16. Ölçme ve kontrol bilgisi
17. Problem çözme yeteneği
18. Talaşlı imalat bilgisi
19. Teknik resim bilgisi

GENEL TUTUM VE DAVRANIŞLAR

1. Çalışkan olmak
2. Çevre korumaya karşı duyarlı olmak
3. Dikkatli olmak
4. Dürüst olmak
5. İnsan ilişkilerine özen göstermek
6. İş disiplinine sahip olmak
7. İş güvenliğine dikkat etmek
8. İşyeri çalışma prensiplerine uymak
9. İşyerine ait araç, gereç ve ekipmanların kullanımına özen göstermek
10. Kaliteye dikkat etmek
11. Meslek ahlakına sahip olmak
12. Planlı ve organize olmak
13. Sorumluluk sahibi olmak

14. Temiz olmaya özen göstermek
15. Titiz olmak
16. Yeniliklere açık olmak
17. Zamanı iyi kullanmak

CNC donanımlı tezgahların fevkalade karmaşık bir teknolojiye sahip oldukları doğrudur. Buna karşı öğrenilmesi ve kullanılması da tezgahla henüz tanışmamış olanlar için tasavvur edilemeyecek kadar kolaydır. Konvensiyonel takım tezgahlarında tecrübesi olan, talaş kaldırma prensiplerini ve matematikteki dört işlem ile koordinat kavramını bilen normal bir insan 16 saatlik bir eğitim sonrasında tezgah bilgisayarında program yapmayı ve tezgahı işletmeyi öğrenmektedir (Erer, 2000).

3.MATERYAL VE METOT

3.1.Materyal

Konya ili İç Anadolu Bölgesinde 36° 22' ve 39° 08' Kuzey enlemleri ile 31° 41' ve 34° 27' doğu boylamları arasında yer alır. Türkiye'nin en büyük ili konumundaki Konya'nın yüzölçümü 38.257 km^2'dir (Anik, 2001).

Konya kenti Büyükşehir kapsamına 20.06.1987 tarih ve 1950 sayılı Resmi gazetenin 3399 kanun numarası ile alınmıştır.

Araştırma, 2006 yılında Konya Kenti Büyükşehir Belediyesi il sınırları içinde yer alan ve il merkezine 8 km ile 21 km uzaklıkta bulunan Tarım Alet ve Makine İmalathanelerinde yapılmıştır. Veriler anket yöntemi ile elde edilmiştir. Anket verileri, Konya Kenti Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde yer alan üç Organize Sanayii bölgesinde tesadüfen seçilen Tarım Alet ve Makine İmalatına Yönelik faaliyet gösteren 13 işletmede yüz yüze görüşülerek elde edilmiştir.

Konya Sanayi Odası ve Konya Organize Sanayii Bölgesi Organize Müdürlüğü verilerine göre; 1.Organize Sanayii Bölgesinde toplam 102 işyeri bulunmakta ve bu işyerlerinin 12 tanesi yani %11,76'sı Tarım Makineleri alanında faaliyet göstermekte, 2.Organize Sanayii Bölgesinde toplam 213 işyeri bulunmakta ve bu işyerlerinin 14 tanesi yani %6,57'si Tarım Makineleri alanında faaliyet göstermekte, 3.Organize Sanayii Bölgesinde ise toplam 258 işyeri bulunmakta ve bu işyerlerinin 20 tanesi yani %7,75'i Tarım Makineleri alanında faaliyet göstermektedir (Anonmyous, 2006).

Tarım Makineleri alanında faaliyet gösteren firmaların Organize Sanayi Bölgelerinde faaliyet gösteren tüm işyerleri içindeki payı ise yaklaşık %8,02'dir.

Konya kenti Tarım Makineleri Sektöründe CNC tezgahlarının durumunun belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, ana materyal Tarım Makineleri İmalatı yapan işletmeler ve bu işletmelerde kullanılan CNC tezgahlarıdır.

CNC tezgah sayılarının anket yapılan sanayii bölgelerine göre dağılımı çizelge 3.1'de verilmiştir

Çizelge 3.1.CNC Tezgah Sayılarının Sanayii Bölgelerine Göre Dağılımı

Sanayii Bölgesi	**Firma sayısı (adet)**	**CNC sayısı (adet)**	**Yüzde**
1.Organize	4	9	16,98
2.Organize	4	18	33,96
3.Organize	5	26	49,06
Toplam	13	53	100

Araştırma sonunda anket yapılan işletmelerin 12 tanesinde yani %92,3'ünde en az 1 adet CNC tezgahı bulunduğu görülmüştür. Yine araştırma kapsamında en çok CNC tezgahının %49,06'lık payla 3.Organize Sanayi Bölgesinde olduğu ve en az CNC tezgahına sahip olan bölgenin ise %16,98'lik oranla 1.OSB olduğu görülmektedir.

3.2.Metot

3.2.1.İşletmelerin Seçiminde Uygulanan Metot

Bu araştırmada veriler anket yöntemi ile elde edilmiştir. Materyal bölümünde belirtilen Organize Sanayi Bölgelerindeki Tarım Makineleri İmalat Sektöründe faaliyet gösteren işletmelere gidilerek ek'te verilen 35 sorudan oluşan anket formu yüz yüze görüşülerek doldurulmuş ve elde edilen veriler toplam işletme sayısı dikkate alınarak oransal değerler bulunmaya çalışılmıştır.

Bu organize bölgeleri; 1.Organize Sanayii Bölgesi, 2.Organize Sanayii Bölgesi ve 3.Organize Sanayi Bölgeleridir.

Anket yapılacak işletme sayısı belirlenirken; kademeli örnekleme metodundan yaralanılarak, Organize Sanayi Bölgelerinde Tarım Makineleri İmalat sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin %25'ine tekabül eden işletme sayısı baz alınmıştır. Buna göre 1.Organize Bölgesinde 12 adet Tarım Makineleri İmalatına yönelik işletme olup, bunun %25'i yani 4 işletme ile; 2.Organizede 14 işletme faaliyet göstermekte olup, bunun %25'i yani 4 işletme ile ve 3.Organize Bölgesinde ise 20 işletme faaliyet göstermekte olup,bunun %25'i yani 5 işletme ile görüşülmüştür (Düzgüneş, 1983).

Anket yapılan işletmelerin organize bölgelerine göre dağılımı çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.Anket Yapılan İşletmelerin Organize Bölgelerine Göre Dağılımı.

Sanayii bölgesi	**İşletme sayısı (adet)**	**Yüzde**
1.Organize	4	30,77
2.Organize	4	30,77
3.Organize	5	38,46
Toplam	13	100

4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Anket kapsamında 13 adet işletme incelenmeye alınmış ve bunlarla ilgili veriler oransal olarak değerlendirilmeye çalışılmıştır. Kentin Tarım Makineleri Sektöründe kullanılan CNC tezgahlarının durumu hakkında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

4.1.İşletmelerin Büyüklükleri

Anket kapsamında incelenen işletmelerin açık ve kapalı alanlarının sanayi bölgelerine dağılımı Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.İşletmelerin Kapalı Alanlarının Organize Bölgelerine Göre Dağılımı.

OSB	**İşletme sayısı(adet)**	**İşletmelerin toplam kapalı alanı(m^2)**	**Yüzde**
1.ORG.	4	16800	21,24
2.ORG.	4	13500	17,06
3.ORG.	5	48800	61,7
Toplam	13	79100	100

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi anket kapsamındaki işletmelerin kapalı alanlarının anket yapılan üç organize bölgesine göre değerlendirildiğinde %61,7'lik oranla 3.OSB'deki işletmelerin kapalı alanlarının diğer işletmelerin kapalı alanlarından daha büyük olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2**.** İşletmelerin Açık Alanlarının Organize Bölgelerine Göre Dağılımı.

OSB	**İşletme sayısı(adet)**	**İşletmelerin toplam açık alanı(m^2)**	**Yüzde**
1.ORG.	4	33100	23,29
2.ORG.	4	37000	26,03
3.ORG.	5	72000	50,68
Toplam	13	142100	100

Çizelge 4.2'den de anlaşılacağı üzere açık alan bakımından en büyük alana sahip olan bölge %50,68'lik oranla 3.Organize Sanayii Bölgesidir.

4.2.İşletmelerde Kullanılan CNC Tezgahları Hakkında Bilgiler

4.2.1. CNC Tezgah Sayılarının Markalara Göre Dağılımı

Anket kapsamında incelenen ve CNC tezgahı bulunan 12 işletmedeki 53 adet CNC tezgahlarının sayılarının markalara göre dağılımı Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.Tezgah Sayılarının Markalar Göre Dağılımı.

CNC tezgahı markası	Tezgah sayısı(adet)	Yüzde
Moriseiki	17	32,07
Goodway	16	30,19
Feeler	4	7,55
First	2	3,77
Kafo	2	3,77
Ecoca	2	3,77
Jouji	2	3,77
Takisawa	3	5,66
Smec	1	1,89
Lilian	1	1,89
Topper	1	1,89
Ler	1	1,89
Tezmak	1	1,89
Toplam	53	100

Çizelge 4.3'den de anlaşılacağı üzere anket kapsamında değerlendirilen işletmelerde en çok tercih edilen CNC tezgahı markası %32,07'lik oranla Moriseiki olmakta ve bunu %30,19'luk oranla Goodway marka tezgah izlemektedir. En az kullanılan tezgahların ise %1,89'luk oranla Smec,Lilian,Topper,Ler ve Tezmak olduğu görülmektedir.

4.2.2.CNC Tezgah Markalarının Sanayi Bölgelerine Göre Dağılımı

Anket kapsamında 12 işletmede var olduğu belirlenen 53 adet CNC tezgahlarının markalarının organize sanayi bölgelerine göre dağılımı Çizelge 4.4'te verilmiştir**.**

Çizelge 4.4.CNC Tezgahlarının Markalarının Sanayi Bölgelerine Göre Dağılımı

CNC Tezgahı markası	**1.OSB.'deki sayısı(adet)**	**Yüzde**	**2.OSB.'deki sayısı (adet)**	**Yüzde**	**3.OSB.'deki sayısı(adet)**	**Yüzde**
Moriseiki	5	55,6	7	38,8	5	19,23
Goodway			8	44,4	8	30,76
Feeler	1	11,1			3	11,53
First			1	5,6	1	3,85
Kafo	1	11,1	1	5,6		
Ecoca	1	11,1			1	3,85
Jouji			1	5,6	1	3,85
Takisawa					3	11,53
Smec	1	11,1				
Lilian					1	3,85
Topper					1	3,85
Ler					1	3,85
Tezmak					1	3,85
Toplam	9	100	18	100	26	100

Çizelge 4.4 incelendiğinde en çok kullanılan tezgah markalarının 1.OSB'inde %55,6'lık oranla Moriseiki , 2.OSB'inde %44,4'lük oranla Goodway ve 3.OSB'inde ise %30,76'lık oranla yine Goodway marka tezgahlar olduğu görülmektedir. Yine çizelgeden de anlaşılacağı üzere Takisawa, Lilian, Topper, Ler ve Tezmak marka CNC tezgahlarının 1. ve 2.Organize Sanayii Bölgelerinde hiç kullanılmadığı görülmektedir. Bununla beraber Smec ve Kafo marka tezgahlarında 3.OSB'sinde kullanılmadıkları görülmektedir. İlginç bir sonuçta %30,19'luk oranla en çok

kullanılan ikinci tezgah markası olan Goodway marka tezgahın 1.OSB'sinde hiç kullanılmamış olmasıdır.

Yine First ve Jouji marka tezgahların 1.OSB'sinde, Ecoca ve Feeler marka tezgahların da 2.OSB'sinde kullanılmadıklarını görmekteyiz. Buradan işletmelerin tezgah seçiminde farklı tercihlerinin olduğu ve üretim amacına yönelik tezgah seçiminde bulundukları ortaya çıkmaktadır.

4.2.3.CNC Tezgahlarında Meydana Gelen Arızaların Kaynakları

Araştırma kapsamında ele alınan 13 işletmenin 12 tanesinde bulunan tezgahlarda meydana gelen arızaların kaynakları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5.CNC Tezgahlarında Meydana Gelen Arızaların Kaynaklarının Dağılımı.

Arıza nedeni	Firma sayısı(adet)	Yüzde
Yalnız Operatör	2	16,67
Yalnız Tezgah	2	16,67
Yalnız Kullanılan Malzeme	-	-
Operatör+Tezgah	-	-
Tezgah+Kullanılan Malzeme	-	-
Operatör+Tezgah+Kullanılan Malzeme	2	16,67
Arıza olmayan	4	33,33
Yüksek voltaj	1	8,33
Operatör+Kullanılan Malzeme	1	8,33
Toplam	12	100

Araştırma sonuçlarına göre, dört işletme yani %33,33'lük kısım hiç arıza olmadığını belirtmiştir. Ancak tablo dikkatle incelenecek olursa CNC tezgahlarında meydana gelen arızaların asıl kaynağının operatörler olduğu görülmektedir.

4.2.4.CNC Tezgahlarının Programlanmasındaki Hataların Kaynakları

Anket kapsamında görüşülen 13 işletmeden CNC tezgahı bulunan 12 işletmenin tezgahların programlaması sırasında karşılaştıkları hataların nedenleri Çizelge 4.6'te verilmiştir.

Çizelge 4.6.CNC Tezgahının Programlanmasında Karşılaşılan Hataların Nedenlerinin Yüzde Olarak Dağılımı

Arıza nedeni	**Firma sayısı(adet)**	**Yüzde**
Yalnız Operatör	6	50
Yalnız Tezgah	-	-
Yalnız Kullanılan Malzeme	1	8,33
Operatör+Kullanılan Malzeme	3	25
Operatör+Tezgah+Kullanılan Malzeme	1	8,33
Tezgah+Kullanılan Malzeme	-	-
Hata olmadı	1	8,33
Toplam	12	100

Çizelge 4.6'dan anlaşılacağı üzere CNC tezgahlarının programlamasında karşılaşılan hataların en büyük nedeni %50'lik oranla operatörler olmaktadır. Bu durum kalifiye eleman azlığı veya operatörlerin yeterince eğitimli olmamasından kaynaklanmaktadır. Yine çizelge incelendiğinde ankete katılan işletmelerden hiç birinin programlanmada karşılaşılan hata kaynağı olarak sadece tezgahı göstermedikleri görülmektedir. İlginç bir sonuçta ankete katılan işletmelerin %79,17'lik kısmının şöyle ya da böyle bir kez hata veya arıza ile karşılaştıkları görülmektedir.

4.2.5. CNC Operatörlerinin Eğitim Durumları

Anket görüşmesi yapılan ve CNC tezgahı olan işletmelerde çalışan CNC Operatörlerinin eğitim durumları ve işletmelerin CNC Operatörlerinde istedikleri eğitim düzeyleri Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7.CNC Operatörlerin Eğitim Durumları

Eğitim durumu	**Çalışan CNC operatörlerinin eğitim düzeyi**	**Yüzde**	**İşletmelerin CNC operatörlerinde olmasını istedikleri eğitim düzeyi**	**Yüzde**
İlköğretim	5	41,67	-	-
Lise	5	41,67	9	75
Yüksek Okul	-		-	
Üniversite	2	16,66	3	25
Master ve Üstü	-			
Toplam	12	100	12	100

Çizelge 4.7'den anlaşılacağı üzere işletmelerde çalışmakta olan CNC Operatörlerinde en çok görülen eğitim düzeyleri %41,67'lik oranla ilköğretim ve lisedir. Üniversite mezunu olan CNC Operatörlerin oranı ise sadece %16,66'dır. İşletmelerin, CNC Operatörlerinde istedikleri eğitim düzeyi ise %75'lik oranla lisedir.

4.2.6.İşletmelerdeki CNC Tezgahlarının Günlük Üretim Miktarı

Anket kapsamında görüştüğümüz ve CNC tezgahı olan 12 işletmeye 8 saatlik çalışmada CNC tezgahı ile üretimde kaç adet parça üretilebildiğini ve aynı parçanın konvensiyonel tezgahta üretilmesi halinde kaç adet üretilebileceği sorulmuş ve 7 işletmeden alınan cevaplar Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8.Tezgahlar Arasındaki Üretim Miktarı Farkları

İşletme	**CNC'deki üretim sayısı(adet)**	**Torna tezgahındaki üretim sayısı(adet)**	**Yüzde olarak fark**
1	120	20	16,67
2	80	25	31,25
3	100	40	40
4	150	40	26,67
5	48	10	20,83
6	400	100	25
7	30	7	23,33
Toplam	928	242	26,07

Anket kapsamında alınan cevaplar değerlendirildiğinde CNC tezgahında üretilip aynı zamanda konvensiyonel torna tezgahında da üretilmesi mümkün olan parçaların üretim miktarları arasındaki farkın ortalaması alındığında %26,07'lik bir oran bulunur. Bu da demektir ki CNC tezgahında 100 adet üretilen bir parça konvensiyonel tezgahlarda ancak 26 adet üretilebilir. Bu sonuçta; CNC tezgahlarının üretim hızının konvensiyonel tezgahlardan çok daha yüksek olduğunu göstermektedir.

4.2.7.İşletmelerdeki Tezgahların Bakımı

Araştırma kapsamında görüşülen işletmelerde tezgahların bakımlarının bölgelere göre hangi sıklıkla yapıldığı Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9.Tezgahların Bakım Zamanları.

Bakım zamanı	1.OSB	2.OSB.	3.OSB.	Yüzde
Günlük	1	-	-	7,69
Haftalık	-	1	4	38,46
Aylık	2	-	-	15,39
6 Aylık	-	1	-	7,69
Yıllık	-	1	-	7,69
Periyodik	-	1	1	15,39
Arıza verince yapılıyor	1	-	-	7,69
Toplam	4	4	5	100

Çizelge 4.9'dan görüleceği üzere tezgah bakımlarını periyodik olarak yapan işletmelerin oranı yalnızca %15,39'dur. Bu, işletmelerin tezgah bakımlarına gereken önemi göstermediklerini belirtmektedir. Tezgah bakımlarının periyodik olarak yapılmaması tezgah ömrünün kısalmasına neden olan en önemli etkenlerden biridir. Sonuç bölümünde işletmelere tezgah bakımları ile ilgili tavsiyelerde bulunulmuştur.

4.2.8.Tezgahların Ekonomik Ömürleri

Araştırma çerçevesinde işletmelere CNC ve Konvensiyonel tezgahların ekonomik ömürlerinin kaç yıl olduğu sorulmuş ve aşağıda Çizelge 4.10'da verilen sonuçlara ulaşılmıştır.

Çizelge 4.10.Tezgahların Ekonomik Ömürleri.

İşletme	**CNC tezgahı ekonomik ömrü(yıl)**	**Konvensiyonel tezgah ekonomik ömrü(yıl)**
1	20	30
2	15	30
3	15	40
4	20	30
5	10	25
6	15	25
7	6	50
8	8	10
9	10	20
10	15	15
11	15	15
12	10	20
13	15	30
	Ortalama:13,3	Ortalama:26,15

Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi CNC tezgahlarının ekonomik ömürleri diğer konvensiyonel tezgahlara göre daha kısa olmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre işletmeler, CNC tezgahlarının ekonomik ömürlerinin konvensiyonel tezgahların ekonomik ömrünün hemen hemen yarısı kadar olduğunu belirtmişlerdir.

4.2.9.CNC Tezgahlarının Satın Alma Bedelleri

Araştırma kapsamında görüşülen işletmelere yeni bir CNC tezgahının satın alma bedeli sorulmuş, alınan cevaplar Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11.CNC Tezgahı Satın Alma Bedeli

Satın alma bedeli	1.OSB.	2.OSB.	3.OSB.	Yüzde
0-25000$	-	-	-	-
25000-40000$	-	-	-	-
40000-70000$	-	1	3	30,77
70000-100000$	3	3	2	61,53
100000$'dan üstü	1	-	-	7,7
TOPLAM	4	4	5	100

Çizelge 4.11'den de görüleceği üzere CNC tezgahlarının satın alma bedellerinin çok geniş bir aralıkta seyrettiği ve satın alma bedellerinin daha çok 70 bin dolarla 100 bin dolar arasında farklılık gösterdiği görülmektedir.

4.2.10.Tezgahların Yıllık Bakım Masrafları

Yapılan çalışmada işletmelere CNC ve konvensiyonel tezgahların bakımları için yıllık kaç YTL harcadıkları sorulmuş, alınan cevaplardan elde edilen sonuçlar Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.12.CNC Tezgahların Yıllık Bakım Masrafları

Yıllık bakım masrafı(YTL)	1.OSB.	2.OSB.	3.OSB.	Yüzde
0-1000	-	3	5	66,66
1001-2500	1	1	-	16,67
2501-4000	-	-	-	
4001-6000	-	-	-	
6000'den fazla	2	-	-	16,67
Toplam	3	4	5	100

Çizelge 4.12 incelendiğinde CNC tezgahı yıllık bakım masraflarının %66,66'lık kısmının 1000YTL'nin altında kaldığı görülmektedir. %16,67'lik kısmının ise 6000YTL'den fazla olduğu görülmektedir.

Aynı şekilde konvensiyonel tezgahların yıllık bakım masrafları da Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13.Konvensiyonel Tezgahların Yıllık Bakım Masrafları

Yıllık bakım masrafı(YTL)	**1.OSB.**	**2.OSB.**	**3.OSB.**	**Yüzde**
0-500	1	4	4	75
501-1000	-	-	1	8,333
1001-1500	1	-	-	8,333
1501-2000	-	-	-	
2000'den fazla	1	-	-	8,333
Toplam	3	4	5	100

Çizelge 4.13 incelendiğinde açıkça görülmektedir ki konvensiyonel tezgahların yıllık bakım masrafları 500YTL ve altında bir değere sahiptir. Çizelge 4.12. ve Çizelge 4.13. birlikte incelendiğinde ise CNC tezgahlarının yıllık bakım masraflarının konvensiyonel tezgahlarının yıllık bakım masrafından iki kat daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum CNC tezgahlarının çok hassas ve elektronik aksamla donatılmış olmasından kaynaklanıyor olabilir.

4.2.11.Tezgahların Kendini Amorti Etme Süreleri

Araştırma çerçevesinde işletmelere CNC ve Konvensiyonel tezgahların kendilerini ne kadar sürede amorti ettikleri sorulmuş, elde edilen sonuçlar Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14.Tezgahları Kendini Amorti Etme Süreleri

İşletme	**CNC tezgahı amorti süresi**	**Konvensiyonel tezgah amorti süresi**
1	-	5
2	10	5
3	10	10
4	20	15
5	5	5
6	4	5
7	-	3
8	2	3
9	3	5
10	-	-
11	3	7
12	5	8
13	5	10
	Ortalama: 6,7	Ortalama:6,75

Çizelge 4.14'te görüleceği gibi, aslında CNC tezgahları ile konvensiyonel tezgahların kendini amorti etme süreleri arasında çok fazla bir fark olmadığı görülmektedir. Az da olsa CNC tezgahlarda bu sürenin daha kısa olduğu görülmektedir.

4.2.12.İşletmelerin CNC Tezgahını Tercih Etme Nedenleri

Araştırma kapsamında işletmelere neden CNC tezgahını tercih ettikleri sorulmuş, alınan cevaplar çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15.İşletmelerin CNC Tezgahını Tercih Etme Nedenleri

Tercih nedeni	Firma sayısı(adet)	Yüzde
Kalite	1	8,33
Zaman	1	8,33
Maliyet	-	-
İşçi Sayısı	3	25
Üretim Miktarı Fazlalığı	-	-
Moda Oluşu	1	8,33
Hepsi	6	50
Toplam	12	100

Çizelge 4.15'den de anlaşılacağı üzere işletmelerin %50'si yukarıda sayılan nedenlerin hepsini tercih sebebi olarak görürken, %25'lik bir kısmın yalnız işçi sayısında azalma yaşamasından dolayı tercih ettikleri görülmektedir. Aslında işletmelerin yarısının bütün nedenleri tercih sebebi olarak göstermesi ve bu nedenlerin içinde işçi sayısının da yer alması işletmelerin çoğunun işçi sayısını azalttığı için CNC tezgahlarını seçtiklerini göstermektedir. Tabi bunun yanında kalite faktörünün unutulmaması gerekmektedir. Çünkü bilineceği üzere CNC tezgahları mikronun onda biri hassasiyetinde işleme yapan tezgahlardır. Bu da üretilen malzemelerin aynı kalitede çıkmasını sağlamaktadır. Oysa konvensiyonel tezgahta yapılan bir üretimin hassasiyeti tezgah operatörünün bilgi,beceri,tecrübe ve deneyimine bağlıdır.

4.2.13.Tezgahların Günlük Çalışma Süreleri

Araştırma kapsamında görüşülen işletmelerdeki tezgahların günlük çalışma sürelerinin bölgelere göre dağılımı Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16.Tezgahların Günlük Çalışma Süreleri

İşletme	**CNC tezgahı çalışma Süresi(h)**	**Konvensiyonel tezgah çalışma süresi(h)**
1	-	8
2	8	8
3	16	8
4	10	8
5	10	8
6	8	8
7	8	8
8	12	12
9	10	4
10	8	8
11	8	8
12	8	8
13	12	-
	Ortalama çalışma süresi:9,83h	Ortalama çalışma süresi:7,38h

Sonuçlar incelendiğinde CNC tezgahlarının günlük çalışma süreleri ortalama olarak 9,83 saat olarak bulunmuş olup, bu sürenin diğer konvensiyonel tezgahlarının çalışma sürelerinden fazla olduğu görülmektedir.

4.2.14.Tezgahların Servis Hizmetleri Nereden Alınıyor?

Araştırma kapsamında görüşülen işletmelere tezgahların servis hizmetlerini nereden aldıkları sorulmuş olup, alınan cevaplar Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17.Tezgahların Servis Hizmetlerinin Nereden Alındığı.

Servis hizmetlerinin alındığı yer	Firma sayısı(adet)	Yüzde
Yurt İçi	13	100
Yurt Dışı	0	0
Kendisi Yapıyor	0	0

Çizelge 4.17'den anlaşılacağı üzere anket kapsamında yer alan işletmelerin tamamı servis hizmetlerini yurt içinden almaktadırlar.

4.2.15.Maliyet Analizinde Dikkate Alınan Kriterler

Araştırma kapsamında görüşülen ve CNC tezgahı bulunan 12 işletmeden 6 tanesi yani %50'si maliyet analizi yapmaktadır. Maliyet analizi yapan işletmelerin analizi yaparken dikkate aldıkları kriterlerin dağılımı Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18.Maliyet Analizinde Dikkate Alınan Kriterler.

Analiz kriteri	Firma sayısı(adet)	Yüzde
Üretim Miktarı	3	50
Birim Zaman	1	16,67
İşçilik Ücreti	1	16,67
Kullanılan Malzeme Cinsi	1	16,67
Toplam	6	100

Çizelge 4.18'den de anlaşılacağı üzere işletmelerin maliyet analizi yaparken en fazla dikkate aldıkları kriter %50'lik paya sahip olan üretim miktarıdır. Bunun sebebi CNC tezgahların üretim hızı olarak gösterilebilir. Daha önceki bölümlerde değinildiği gibi CNC tezgahlarını üretim hızları konvensiyonel tezgahların üretim hızlarından yaklaşık 4 kat daha fazladır.

4.2.16.CNC Operatörlüğü Yapabilmek İçin Gerekli Olan Eğitimin Süresi

Araştırma çerçevesinde işletmelere CNC operatörlüğü yapabilmek için bir eğitim alınması halinde bu eğitimin süresinin ne kadar olması gerektiği sorulmuş ve alınan yanıtlar Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19.CNC Operatörlüğü Yapabilmek İçin Alınacak Eğitimin Süresi.

İşletme	**Alınacak eğitimin süresi(ay)**
1	3
2	-
3	3
4	6
5	6
6	3
7	1
8	3
9	1
10	6
11	6
12	1
13	1
	Ortalama Eğitim Süresi:3,3

Anket sonuçlarına göre işletmelerin CNC operatörlüğü yapılabilmesi için gerekli gördükleri eğitimin süresi ortalama 3,3 ay olarak bulunmuştur.

4.3.İşletmelerdeki Diğer Tezgah ve Makinelerin Durumu

Anket kapsamında incelenen 13 işletmede CNC tezgahı dışında kullanılan diğer tezgah ve makinelere ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

4.3.1.Torna Tezgahı Varlığı

İşletmelerdeki torna tezgahlarının sanayii bölgelerine göre dağılımı Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20.İşletmelerdeki Torna Tezgahı Varlığının Bölgelere Göre Dağılımı.

Sanayii bölgeleri	Torna tezgahı sayıları(adet)	Yüzde
1.OSB.	21	36,2
2.OSB.	14	24,14
3.OSB.	23	39,66
Toplam	58	100

Çizelge 4.20'den anlaşılacağı üzere torna tezgahı en fazla olan sanayii bölgesi %39,66'lık oranla 3.Organize Sanayii Bölgesidir. Bunu %36,2'lik oranla 1.OSB ve %24,14'lük oranla 2.Organize Sanayii Bölgeleri izlemektedir.

4.3.2.Freze Tezgahı Varlığı

İşletmelerdeki freze tezgahlarının sanayii bölgelerine göre dağılımı Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21.İşletmelerdeki Freze Tezgahı Varlığının Bölgelere Göre Dağılımı.

Sanayii bölgeleri	Freze tezgahı sayıları(adet)	Yüzde
1.OSB.	5	29,4
2.OSB.	6	35,3
3.OSB.	6	35,3
Toplam	17	100

4.3.3. Matkap Tezgahı Varlığı

İşletmelerdeki matkap tezgahlarının sanayii bölgelerine göre dağılımı Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22.İşletmelerdeki Matkap Tezgahı Varlığının Bölgelere Göre Dağılımı

Sanayii bölgeleri	Matkap tezgahı sayıları(adet)	Yüzde
1.OSB.	33	26,83
2.OSB.	32	26,02
3.OSB.	58	47,15
Toplam	123	100

Çizelge 4.22'den de görüleceği gibi matkap tezgahı varlığı en fazla olan bölge %47,15'lik oranla 3.OSB'dir. Bunu %26,83'lük oranla 1.OSB ve %26,02'lik oranla 2.Organize Sanayii Bölgesi izlemektedir.

4.3.4.Pres Makinesi Varlığı

İşletmelerdeki pres makinesinin sanayii bölgelerine göre dağılımı Çizelge 4.23'te verilmiştir.

Çizelge 4.23.İşletmelerdeki Pres Makinesi Varlığının Bölgelere Göre Dağılımı.

Sanayii bölgeleri	Pres tezgahı sayıları(adet)	Yüzde
1.OSB.	20	24,39
2.OSB.	22	26,83
3.OSB.	40	48,78
Toplam	82	100

Çizelge 4.23 incelendiğinde pres makinesi varlığı en fazla olan bölgenin %48,78'lik oranla 3.OSB'nin olduğu görülmektedir. Pres varlığı en az olan bölge ise %24,39'luk oranla 1.Organize Sanayii Bölgesidir.

5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Araştırma kapsamında yapılan anket çalışması ve diğer kaynaklardan elde edilen bilgiler ışığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Konya kentinde Tarım Makineleri imalatında faaliyet gösteren işletmelerin tüm işletmeler içindeki payı %8,02'dir. Konya kenti Büyükşehir kapsamında yer alan toplam üç Organize Sanayi Bölgesinde Tarım Makineleri İmalat sektöründe faaliyet gösteren toplam 46 işletme bulunmaktadır. Bu işletmelerin %92,3'ünde en az 1 adet CNC tezgahı bulunmaktadır. CNC tezgah sayısı en fazla olan bölge %49,06'lık kullanım oranıyla 3.Organize Sanayii Bölgesidir.

İşletmelerde kullanılan CNC tezgahlarının günlük çalışma süreleri ortalama 9,83 saat olduğu, işletmelerde çalışan personel sayısının tüm işletmelerde 10 kişinin üzerinde olduğu ve bu işletmelerin tamamının 4000m^2'nin üzerinde toplam alana sahip olduğu görülmüştür. İşletmelerin tamamı servis hizmetlerini yurt içinden almaktadırlar.

Araştırma kapsamında Konya kenti Tarım Makineleri İmalat sektöründe çalışan işletmelerin en çok tercih ettikleri CNC tezgahı markasının %32,07'lik oranla Moriseiki ve en az tercih edilen markaların ise % 1,89'luk oranla Smec, Lilian, Topper, Ler ve Tezmak olduğu görülmüştür. Organize Sanayi Bölgelerine göre tezgah markaları tercihinde ise % 55,6'lık oranla Moriseiki 1.OSB'sinde, %44,4'lük oranla Goodway 2.OSB'sinde ve %30,76'lık oranla yine Goodway'in 3.OSB'sinde en çok kullanılan tezgah markaları oldukları görülmüştür. Bu durum, işletmelerin üretim yaptıkları ürün çeşidine bağlı olarak ihtiyaca cevap verecek tezgahların seçildiğini göstermektedir.

İşletmelerin %33,33'lük kısmı CNC tezgahlarında hiçbir arıza ile karşılaşmadıkları görülmüştür. Ancak tezgah arızası meydana gelen işletmelerin yaşadıkları arızaların asıl sebebinin operatör hatasından kaynaklandığı görülmüştür. Arızalar konusunda ele alınan diğer bir hususta tezgahın programlanmasında karşılaşılan hatalardır ki; araştırma sonuçları göre programlamada karşılaşılan hataların en büyük sebebi %50'lik oranla operatörlerdir. İlginç bir sonuçta işletmelerin %79,17'lik kısmının şöyle yada böyle bir kez hata veya arıza ile karşılaşmış olmasıdır. Tezgahlarda meydana gelen arıza ve hata oranlarının bu kadar

yüksek olmasında işletmelerde çalışmakta olan üniversite mezunu CNC operatör oranının %16,66 olmasının büyük payı olduğu söylenebilir.

Tezgahta meydana gelen arızaların ve programlanmadan kaynaklanan hataların en aza indirilmesi ancak gerekli eğitim,bilgi,beceri ve donanıma sahip CNC operatörlerinin kullanılması ile sağlanacaktır.

Yapılan araştırma CNC tezgahlarının satın alma maliyetinin yüksek ve ekonomik ömürlerinin konvensiyonel tezgahlardan daha kısa olduğunu ortaya koymuştur. Yine araştırmadan elde edilen bir sonuçta işletmelerin %50'sinin maliyet analizi yapmadığıdır. Ve maliyet analizi yapan işletmelerin %50'sinin analizi yaparken dikkate aldıkları kriterin "üretim sayısı" olduğu görülmüştür. Buradaki maliyet analizinden kasıt parça maliyetidir. Oysa maliyet analizi yaparken dikkate alınması geren bir çok kriter vardır. Bu bağlamda işletmelerin maliyet analizi yaparken kaynak araştırması kısmında belirtilen şu hususları göz önünde bulundurmalarını tavsiye edebiliriz:

Parça maliyetini, sabit maliyet ve değişken maliyet olarak iki gruba ayırabiliriz.
a) Sabit Maliyet: Tezgah, tesisat (su, elektrik), bina amortismanları, faiz ve kredi faizleri, sigorta gibi masrafları kapsar.

Sabit maliyetin belirli bir zaman diliminde sabit kaldığı düşünüldüğünde; sabit maliyet, geçerli olduğu zaman dilimi içerisinde üretilen parça sayısına bölünürse, bir parça üzerine düşen sabit maliyet payı bulunur. Parça sayısı arttıkça bu maliyet azalmaktadır.

b) Değişken Maliyet: Değişken maliyet parça sayısıyla direkt olarak bağlantılıdır. İşçilik, işçilik sigortası, malzeme, diğer imalat masrafları, enerji ve yardımcı malzeme masraflarını kapsar. Bu iki maliyet bir araya getirilirse parça maliyeti bulunmuş olur.

İşletmelerin CNC tezgahı tercih etmelerindeki nedenler tatmin edici boyutlarda olmadığından Tarım Makineleri İmalat sektörü ve diğer sektördeki işletmelere ideal bir CNC Tezgah seçimi için nelere dikkat edilmesi gerektiği aşağıdaki gibi verilebilir:

1-Üretilmesi düşünülen parçaların çeşitliliği, üretim sayıları, istenilen hassasiyet ve üretim zamanları dikkate alınmalıdır. CNC Tezgahlar operasyon adedi yüksek, çeşitli parçaların üretiminde verimlidir. Yani operasyon adedi az ve üretim sayısı çok fazla olan parçaların üretiminde klasik tezgahlar, özel tezgahlar ya da transfer tezgahlarla imalat süresi açısından fark olmaz. Hatta bazı parçalarda CNC Tezgahlar üretim süresi bakımından daha yavaş kalabilir. CNC tezgahların en büyük özelliği, klasik tezgahlarda el yeteneği ve dikkat isteyen, ayar zamanı yüksek, operasyon adedi fazla olan parçaların imalatında kullanılmasıdır.

2-CNC tezgahlar özellikleri ve kapasiteleri bakımından çok çeşitlidir. Bu nedenle her türlü parçanın işlenmesi için mutlaka bir CNC tezgahı vardır. Ancak tezgah seçiminde önemli olan tezgaha uygun parçanın imalatını düşünmek, yani seçilecek tezgahta bir çok parçanın işlenebilir olmasıdır.

3-CNC tezgahların kalitesi ve bu kalitenin devamlılık süresi yani kısacası tezgahın ömrü çok önemlidir. Tezgahın ömrü içerisinde yapılan üretimlerin katkısıyla tezgah kendisini amorti ettiği gibi yeni yatırımlara da olanak sağlamalıdır.

4-Tezgahın teknolojik ömrünün uzun olması yani ileri teknolojiyi içermesi ya da yapılacak ilavelerle bu teknolojiyi yakalaması mümkün olmalıdır.

5-Tezgah seçiminde satıcı firmanın eğitim, teknik, arıza ve bakım servisi desteği ve de yedek parça temin imkanı da dikkate alınmalıdır.

6-Tezgahta üretimi düşünülen parçaların, alımdan önce zaman etütlerinin (imalat sürelerinin tespiti) yapılması da parça maliyet analizlerinin yatırım maliyetine oranının belirlenmesinde faydalı olacaktır.

7-Tezgah seçiminde üretimi yapılacak parçalara göre operasyon kolaylığı sağlayacak teçhizat ve özel aksesuarların tespiti de çok önemlidir.

Araştırmadan elde edilen bir sonuçta işletmelerin yalnızca %15,39'luk kısmının tezgahların periyodik bakımlarını yaptıklarıdır. Bu oran ne kadar acıdır ki çok düşük bir orandır. CNC tezgahlarının sadece normal bakım ve ayarlarına itina

gösterilmesi ile tezgahlarda 20 yıl sonra bile yapılan ölçümlerde hassas iş çıkaracak seviyede olduğu ortaya konmuş olduğundan, Tarım Makineleri sektöründe periyodik bakım oranının %15,39'den %100 seviyelerine getirilecek olması hem tezgahın ekonomik ömrünün uzamasına hem de elde edilen ürünün kalitesinin aynı olmasını sağlayacaktır. Güneş ışığı, havalandırma ve ısıtıcı cihazların CNC tezgahını doğrudan etkilememesine özen gösterilmelidir. Toz, soğutma sıvılarının buharı, demir tozları ve kirlenmiş havanın tezgahın kızak ve elektronik kartlarının ömrünü büyük ölçüde azalttığı bilindiğine göre tezgahların bakımlarının periyodik olarak günlük, haftalık, aylık, üç aylık ve altı aylık olmak üzere düzenli periyotlar halinde yapılması önerilebilir.

CNC tezgahının üretim hızının konvensiyonel tezgahtan yaklaşık 4 kat fazla olması, CNC tezgahlarının yıllık bakım masraflarının konvensiyonel tezgahlardan daha fazla olması, işletmelerin CNC ve konvensiyonel tezgahların kendini amorti etme süreleri açısından fark görmemeleri ve CNC operatörlüğü yapabilmek için gerekli olan sürenin 3,3 ay olduğu araştırmadan elde edilen bazı sonuçlar arasında yer almaktadır.

KAYNAKLAR

Akkurt, M., 1996. Bilgisayar Destekli Takım Tezgahları(CNC), İstanbul.

Anik, A., 2001. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Anonymous, 2001. Devlet Planlama Teşkilatı Web Sitesi-(http://ekutup.dpt.gov.tr)

Anonymous, 2005. Ödev Sitesi Web Sayfası-(http://www.odevsitesi.com)

Anonymous, 2006. Konya Sanayii Odası ve Konya Organize Sanayii Bölgesi Web Siteleri-(http://www.kosb.gov.tr, http://www.kso.org.tr)

Bağcı, Ö., 2000. CNC Teknik, İstanbul.

Düzgüneş, O., Kesici,T., Gürbüz, F., 1983. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:861(Ders Kitabı,229), Ankara.

Dinçel, M., 1999. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak. Tarım Makineleri Bölümü Diploma Çalışması, Tekirdağ.

Erer, H. İ., 2000. Günümüzde Takım Tezgahları, Makine Mühendisleri Odası Mühendis ve Makine Dergisi, Sayı 486.

Ergün, M., 2004. Tarım Alet ve Makineleri İmalat Sanayiinin Yapısı, Konya.

EK.1.1.Yüksek Lisans Tezi Anket Formu

S.Ü.
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI
TEZ PROJESİ ANKETİ

Anket No:

ANKETİ YAPANIN	**ANKETE CEVAP VERENİN**
Adı Soyadı:	Adı Soyadı:
Ünvanı:	Ünvanı:
FİRMA ADI:	
FİRMA ADRESİ:	
ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ:	
TARİH:	**SAAT:**

SORULAR
1.İşletmenizin üretimini yaptığı Tarım Makineleri nelerdir? .....
2. İşletmenizin il merkezine uzaklığı kaç km'dir.? .....km
3.İşletmenizin kapladığı kapalı ve açık alan ne kadardır? a) Kapalı Alan: .....m^2 b) Açık Alan:.....m^2
4. İşletmenizde kaç işçi çalışmaktadır? a).....kişi
5. İşletmenizde kaç adet CNC tezgahı vardır? a).....adet b) Yok

6. İşletmenizde kullandığınız diğer tezgah ve makineleri adetleri ile birlikte sıralar mısınız?

Tezgah:.....
Makine:.....

7. İşletmenizde hangi marka CNC tezgah veya tezgahlarını kullanıyorsunuz?

a).....

8. İşletmenizde hangi marka konvensiyonel (torna ve freze) tezgahları kullanıyorsunuz?

a).....

9. Yeni bir CNC tezgahı ortalama kaç $'dır?

a)0-25000$ b)25000-40000$ c)40000-70000$ d)70000-100000$ e)100000$ üstü

10. İşletmenizde bir CNC tezgahı günde kaç saat çalışmaktadır?

a).....h

11. İşletmenizde bir konvensiyonel tezgah (torna veya freze)günde kaç saat çalışmaktadır?

a).....h

12.İşletmenizde kullandığınız tezgahlarda meydana gelen arızalar ve bakım için gerekli olan servis hizmetlerini nereden alıyorsunuz?

a) Yurt içi b) Yurt dışı c) Kendi imkanlarımızla yapıyoruz

13. Servis hizmetlerini kendiniz yapmıyorsanız dışardan aldığınız hizmetten ne kadar memnunsunuz?

a)Çok Memnunum b) Memnunum c) Az Memnunun
d) Pek Memnun Değilim e) Hiç Memnun Değilim

14. İşletmenizde kullandığınız CNC tezgahlarında meydana gelen arızalar neden kaynaklanmaktır?

a) Operatörden b) Tezgahtan c) İşlenen Parçadan
d)Arıza olmadı e).....

15. İster Konvensiyonel isterse CNC tezgahı olsun tezgahların bakımlarını hangi sıklıkla yapıyorsunuz?

a) Her gün b) Haftada bir kez c) Ayda bir kez d) Yılda bir kez
e)Periyodik f)Arıza verince yapıyoruz

16. İşletmenizde kullandığınız bir konvensiyonel tezgah(torna veya freze)için 1 yılda kaç YTL'lik bakım(arızalar hariç) masrafınız oldu?

a)0-500YTL b)501-1000YTL c)1001-1500YTL d)1501-2000YTL e)2000YTL'den fazla

17. İşletmenizde kullandığınız bir CNC tezgahı için 1 yılda kaç YTL'lik bakım(arızalar hariç) masrafınız oldu?

a)0-1000 b)1001-2500 c)2501-4000 d)4001-6000 e)6000'den fazla

18. Bir CNC tezgahı kendini sizce ne kadar sürede amorti etmektedir?

a).....ay/yıl b)İşin durumuna göre değişir c)Bilmiyorum

19. Bir konvensiyonel tezgah(torna veya freze için) kendini sizce ne kadar sürede amorti etmektedir?

a).....ay/yıl b)İşin durumuna göre değişir c)Bilmiyorum

20. İşletmenizde üretimini yaptığınız parçalardan herhangi birisinden CNC tezgahında 8 saatlik çalışmada kaç adet üretilmektedir**?**

Parça adı:..... Üretim sayısı:.....adet

21. 22.sorudaki parçanın aynısını konvensiyonel bir torna tezgahında üretmek isteseniz 8 saatlik çalışmada kaç adet üretebilirsiniz?

Parça adı:..... Üretim sayısı:.....adet

22. CNC tezgahını tercih etme nedeniniz nedir?

a)Zamandan tasarruf amacıyla
b)Maliyetinin daha az olmasından
c)Üretim sayısının fazlalığından
d)İşçi Sayısını düşürmek için
e)Kalite
f)Moda Oluşu
g) Hepsi
h)Diğer.....

23. Bir konvensiyonel(torna ve freze için) tezgahın ekonomik ömrü sizce ne kadardır?

a).....yıl

24. Bir CNC tezgahının ekonomik ömrü sizce ne kadardır?

a).....yıl

25. İşletmenizde çalışmakta olan CNC Operatörünün eğitim düzeyi nedir?

a)İlköğretim b) Lise c) Yüksek Okul(2 yıllık)
d) Üniversite e) Master ve üstü

26. CNC Operatörlüğü yapacak kişinin eğitim düzeyi sizce en az ne olmalıdır?

a)İlköğretim b) Lise c) Yüksek Okul(2 yıllık)
d) Üniversite e) Master ve üstü

27. CNC tezgahı operatörlüğü yapabilmek için bir eğitim alınacak olsa sizce bu eğitimin süresi ne kadar olmalıdır?

a).....hafta/ay/yıl

28. İşletmenizde CNC tezgahı ile çalışmada son 1 yıl içerisinde kaç defa iş kazası meydana geldi?

a) Hiç b).....defa

29. İşletmenizde kullandığınız diğer tezgah ve makinelerle çalışmada son 1 yıl içinde kaç defa iş kazası meydana geldi?

a) Hiç b).....defa

30. İşletmenizde hangi çeşit CNC tezgahını kullanıyorsunuz?

a) Yatay Torna b) Dik Torna
c) İşleme Merkezi d) Diğer.....

31.İşletmenizde CNC tezgahının programlanması sırasında karşılaşılan hatalar neden kaynaklanmaktadır?

a) Operatörden b) Makinenin kendisinden
c) Üretim yapılan malzemeden d)Diğer.....

32. İşletmenizde yapılan üretimi kendi adınıza mı yoksa başka firmalar adına mı yapıyorsunuz?

a) Kendi b) Başka

33.İşletmenizde kullandığınız CNC tezgahı ile diğer konvensiyonel (torna) tezgahlar arasındaki maliyet farkını ortaya koymak için maliyet analizi yapıyor musunuz?

a) Evet b) Hayır

34. Eğer 32. soruya cevabınız evet ise; maliyet analizi yaparken hangi kriterleri göz önünde tutuyorsunuz?

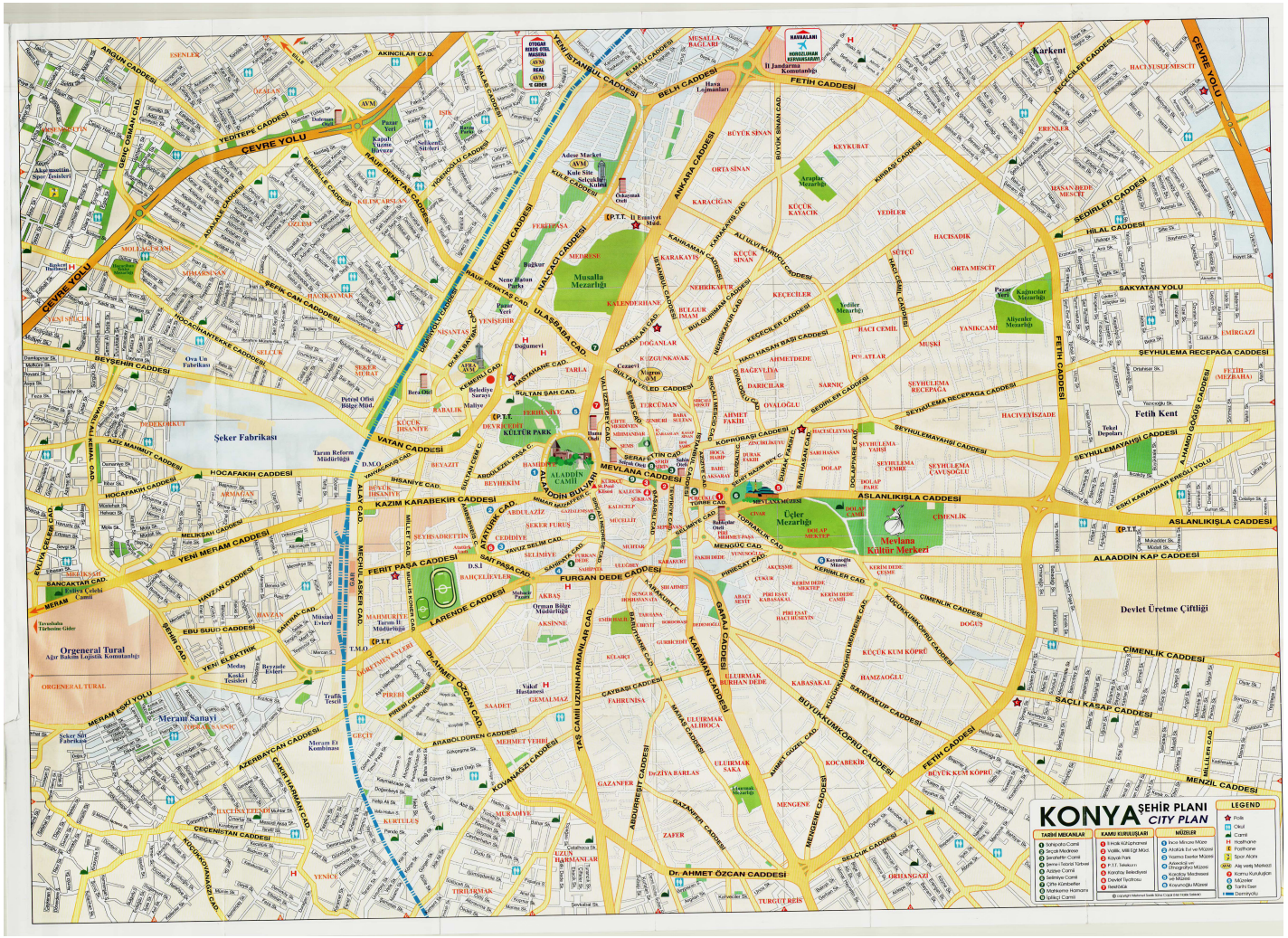
a) Malzemenin Ağırlığı b) Malzeme cinsi
c) Üretim sayısı d)İşçilik ücreti e)Diğer.....

35. Kar ve zarar durumu göz önüne alındığında CNC tezgahlar mı yoksa Konvensiyonel tezgahlar mı daha avantajlıdır**?**

a)CNC Tezgahları b) Konvensiyonel Tezgahlar

Anket Sonu Değerlendirme:

(Bu kısım anketi yapan tarafından doldurulacaktır.)


KONYA ŞEHİR PLANI
CITY PLAN
LEGEND
TARİHİ MEKANLAR
KAMU KURULUŞLARI
MÜZELER
Mevlana Kültür Merkezi
Musalla Mezarlığı
Şeker Fabrikası
Devlet Üretme Çiftliği
Orgeneral Tural
Merani Sanayi
Fetih Kent
Karkent
Üçler Mezarlığı
ALADDİN TEPESİ
ALAADDİN CAMİİ
MEVLANA CADDESİ
ALAADDİN KAP CADDESİ
ASLANLIKIŞLA CADDESİ
FETİH CADDESİ
ÇEVRE YOLU
FURGAN DEDE CADDESİ
KAZIM KARABEKİR CADDESİ
VATAN CADDESİ
FERİT PAŞA CADDESİ
LARENDE CADDESİ
ŞEKER FURUŞ
ŞEYHİBADRETTİN
ŞEYHÜLEMA CEMRE
ŞEYHÜLEMA YAHŞİ
ŞEYHÜLEMA ÇAVUŞOĞLU
ŞEYHÜLEMA RECEPAĞA CADDESİ
ŞEYHÜLEMAYAHŞİ CADDESİ
ESKİ KARAPINAR EREĞLİ YOLU
KARAPINAR EREĞLİ YOLU
MENZİL CADDESİ
ÇİMENLİK CADDESİ
SAKYATAN YOLU
HİLAL CADDESİ
SEDİRLER CADDESİ
KÜÇÜKLER CADDESİ
HACI YUSUF MESCİTİ
FETİH (MEZARAM)
EMİRGAZİ
HACIVEYİSZADE
Tekel Depoları
Devriye Sk.
Yeniçağlı Sk.
Rıdvan Sk.
Rüzgar Sk.
Mevlana Müzesi
Kuyucağlı Müzesi
Kerimler Cad.
Kerim Dede Cad.
Kerim Dede Camii
Kerim Dede Mektebi
Kerim Dede Çeşme
Pir-i Esat Kabasakal
Pir-i Esat Hacı Hüsrevin
Kabasakal Cad.
Küçük Kum Köprü
Büyük Kum Köprü
Büyükkükörü Caddesi
Küçükkükörü Caddesi
Sarıyakup Caddesi
Saçlı Kasap Caddesi
Çimenlik Caddesi
Doğus
Hamzaoğlu
Kocabekir
Mengene Caddesi
Mengene
Gazanfer
Gazanfer Caddesi
Zafer
Dr. Ahmet Özcan Caddesi
Dr. Ahmet Özcan Cad.
Yaş Çamlı Uzunhafmanlar Cad.
Ulurmak Saka
Ulurmak Hacı Hoca
Ulurmak Burhan Dede
Ulurmak Caddesi
Karaman Caddesi
Karaağaç Cad.
Karaağaç
Karacığan
Küçük Sinan
Büyük Sinan Cad.
Ankara Caddesi
Ankara Cad.
Ereğli Caddesi
Ereğli Cad.
Yeni İstanbul Caddesi
Yeni İstanbul Cad.
Belek Caddesi
Belek Cad.
Fetih Caddesi
Havaalanı Kavşağı
Havaalanı
Havaalanı Lojmanları
Havaalanı Kavşağı
Havaalanı Kavşağı
Havaalanı Kavşağı