

T. C.  
DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ  
Sosyal Bilimler Enstitüsü  
İşletme Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

145874

TAM ZAMANLI ÜRETİM SİSTEMİNİN PORSELEN, ÇİNİ VE SERAMİK  
SEKTÖRÜNDE UYGULANABİLİRLİĞİ VE KÜTAHYA İLİNDEKİ  
İŞLETMELERDE BİR UYGULAMA

Danışman

Doç. Dr. Bayram Zafer ERDOĞAN

Hazırlayan

Atıl TAŞER

145874

0291013125

Kütahya – 2004

## KABUL VE ONAY

Atıl TAŞER'in hazırladığı "Tam Zamanlı Üretim Sisteminin Porselen, Çini ve Seramik Sektöründe Uygulanabilirliği ve Kütahya İlindeki İşletmelerde Bir Uygulama" başlıklı Yüksek Lisans tez çalışması, jüri tarafından lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddelerine göre değerlendirilip kabul edilmiştir.

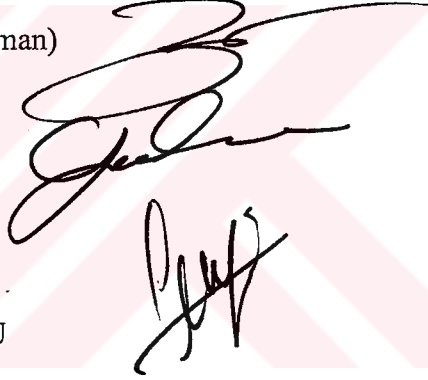
31/08/2004


### Tez Jürisi

Doç. Dr. B. Zafer ERDOĞAN (Danışman)

Yrd. Doç. Dr. Gürkan HAŞİT

Yrd. Doç. Dr. Sevgi GÖNÜLLÜOĞLU



  
Prof. Dr. Ahmet KARAASLAN  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü Y.

### Yemin Metni

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum "Tam Zamanlı Üretim Sisteminin Porselen, Çini Ve Seramik Sektöründe Uygulanabilirliği Ve Kütahya İlindeki İşletmelerde Bir Uygulama" adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

31/08/2004

Atıl TAŞER



## ÖZGEÇMİŞ

10 Şubat 1974 yılında Kütahya'da doğdu. İlkokulu Kütahya Atatürk İlkokulu'nda tamamladı. Ortaokul ve liseyi Kütahya Ali Güral Lisesi'nde bitirdi. 1999 yılında University of North Alabama, İşletme Fakültesi, İşletme bölümünden mezun oldu. 2002 yılından beri Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yönetim-Organizasyon Yüksek Lisans Programında lisansüstü eğitimine devam etmekte ve Dumlupınar Üniversitesi, Bilecik İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Üretim Yönetimi Ana Bilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli ve 1 çocuk beklemektedir.



## ÖZET

El emeği göz nuru ufak atölye üretimlerinden, çok çeşitte, çok sayıda tamamen teknolojik ve kontrollü üretim yapan fabrikasyon üretime geçiş yapıyor. Artan nüfusun sürekli farklılaşan ihtiyaçlarına cevap vermeyi hedefleyen her sektör, kısa zamanda çok geniş ürün yelpazesinde, düşük maliyetle üretim yapmak zorunda bırakıldı. Tam zamanında üretim sistemi de bu ihtiyaca cevap verebilmek için geliştirilmiş bir yaklaşımdır.

Çini, porselen ve seramik üretimi Kütahya ili genelinde gerek sanatsal, gerekse ekonomik boyutuyla önde gelen iş kollarından biri olmuştur. Günün zorlaşan pazar şartları, artan maliyetler ve müşterilerin yükselen beklentileri sonucu sektörde kendini yenileme ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Gelişmenin nasıl sağlanabileceği noktasında, tam zamanlı üretim modelinin sektöre uygulanabilirliğinin anlaşılması için bu çalışma yapılmıştır.

Araştırmada karşılıklı görüşme ve anket teknikleri uygulanmıştır. Veriler elde edildikten sonra dışsal güvenilirlik testi yapılmış, frekans ve çapraz çizelgeleme analizlerine yer verilmiştir. Çalışmada ana araştırma sorusu “Tam zamanında üretim sistemi seramik sektöründe uygulanmaya uygun mudur?”.

Ana araştırma sorusunun incelenebilmesi için oluşturulan dört alt araştırma sorusu da “Seramik sektöründe ve tam zamanında üretim sisteminde uygulanan kalite kontrol mekanizmaları birbirlerine uyum sağlamakta mıdır?”, “Seramik sektöründe ve tam zamanında üretim sisteminde uygulanan tedarikçi ilişkileri birbirlerine uyum sağlamakta mıdır?”, “Seramik sektöründe ve tam zamanında üretim sisteminde uygulanan işgören yaklaşımları birbirlerine uyum sağlamakta mıdır?”, “Seramik sektöründe ve tam zamanında üretim sisteminde uygulanan stok anlayışı birbirlerine uyum sağlamakta mıdır?” olarak belirlenmiş ve analizler sonucu stok kontrolü alt araştırma sorusu ret edilmiştir.

Çalışmanın sonucunda ana araştırma sorusu tam anlamıyla kabul edilememiştir. Bunun sebebi alt araştırma sorularının tamamının kabul edilememesidir. Çalışmanın sonunda yapılan analizler sonucu elde edilen bulgular yorumlanmış ve sektörde tam zamanında üretim sisteminin uygulanabilmesi için gerekli olan değişiklikler önerilmiştir.

## ABSTRACT

Production process is changing from small workshop manufacturing to hi-tech and fully controlled manufacturing. Due to the increase of people's different demands, all industries have to add new varieties of products and also have to decrease the cost of production. Just in time production is the system that satisfies all these needs.

Ceramic production has become one of the biggest industries in Kütahya both in terms of artistic and economic aspects. Competition in the market, high costs and customers needs require the need of renovation.

To determine the renovation, the applicability of just in time production model to ceramic industry must be understood.

In the research, questionnaire technique and in-depth interviews had been used. In order to analyze the data, external reliability test, frequency analyses and cross tabulations were performed. In the research the main research question is "Is just in time production system applicable to ceramic industry?"

The sub research questions which were formed in order to investigate the main research question are as follows; "Do the quality control mechanisms used in ceramic industry and just in time production system accord to each other?", "Do the supplier relations used in ceramic industry and just in time production system accord to each other?", "Do the employee approaches used in ceramic industry and just in time production system accord to each other?", "Do the inventory control approaches used in ceramic industry and just in time production system accord to each other?". At the end of the analyses only the sub research question on inventory control was answered as no.

At the end of the research, the research question was not totally approved. The reason is that, the not all of the sub research questions were approved. At the end of the analysis performed, the findings were discussed and the necessary changes for the applicability of just in time system to the industry were proposed.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
TABLolar.....	X
ŞEKİLLER.....	XII
KISALTMALAR.....	XIII
TEZ HAKKINDA.....	XV

### BİRİNCİ BÖLÜM TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİ KAVRAMI VE KAVRAMIN GENEL ÇERÇEVESİ

1.1 ÜRETİM KAVRAMI.....	2
1.1.1 Üretim Tanımı.....	3
1.1.2 Başlıca Üretim Sistemleri.....	4
1.1.2.1 Klasik Üretim Anlayışı.....	4
1.1.2.2 Tepkisel Üretim Anlayışı.....	4
1.1.2.3 Esnek Üretim Anlayışı.....	5
1.1.2.4 Yalın Üretim Anlayışı.....	6
1.2 TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN GENEL TANIMI.....	7
1.2.1 Tam Zamanında Üretim Sisteminin Tarihsel Gelişimi.....	7
1.2.2 Tam Zamanında Üretim Modeli.....	9
1.3 TAM ZAMANINDA ÜRETİM ANLAYIŞINA TEMEL SAYILAN ELEMENLER.....	14
1.3.1 Tam Zamanında Üretim Sisteminde Kanban Sistemi.....	14
1.3.2 Tam Zamanında Üretim Sisteminde İşgücü(İnsan Faktörü).....	19
1.3.3 Tam Zamanında Üretim Sisteminde Kalite Anlayışı.....	21
1.3.4 Tam Zamanında Üretim Sisteminde Satın Alma Ve Tedarikçi Yaklaşımı....	24
1.4 TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN DAYANDIĞI FELSEFİ YAKLAŞIMLAR.....	29
1.4.1 Kaizen.....	29
1.4.2 Poka-Yoke.....	30

1.4.3	Jidoka.....	35
-------	-------------	----

## İKİNCİ BÖLÜM SERAMİK SEKTÖRÜNÜN GELİŞİMİ VE GENEL BİR ÇERÇEVEDEN ANLAŞILMASI

2.1	SERAMİK, PORSELEN VE ÇİNİ SEKTÖRÜNÜN TARİHSEL GELİŞİMİ.....	39
2.1.1	Geçmişten Günümüze Anadolu'da Toprak Pişiriciliği.....	39
2.2	SERAMİK , PORSELEN VE ÇİNİ SEKTÖRÜNÜN GENEL DURUMU.....	41
2.2.1	İşgücü Temini.....	41
2.2.2	Hammadde Temini.....	42
2.2.3	Teknoloji Temini.....	42
2.2.4	Üretim Şeması.....	44

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM TAM ZAMANLI ÜRETİM ANLAYIŞINI SERAMİK SEKTÖRÜNDE UYGULANABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

3.1	ARAŞTIRMA BULGULARI VE FREKANS ANALİZLERİ .....	50
3.1.1	Ankete Katılan Firmalara İlişkin Demografik Veriler .....	50
3.1.1.1	İşletmelerin Kuruluş Yıllarına Göre Dağılımları .....	50
3.1.1.2	İşletmelerde İstihdam Edilen İşgörenlerin Sayısal Dağılımları.....	50
3.1.1.3	İşletmelerin Geçen Yıl Sonu İtibariyle Cirolarının Dağılımı.....	51
3.1.1.4	İşletmelerin Tercih Ettikleri Üretim Sistemlerinin Dağılımları.....	52
3.1.1.5	İşletmelerin Şu Anda Kullanmakta Oldukları Teknoloji Düzeylerinin Dağılımı.....	52
3.1.1.6	İşletmeler İle Tedarikçilerin İlişkilerini Açıklamaya Yönelik Soruların Ortalama Analizleri.....	53
3.1.1.7	İşletmelerin Kalite Anlayışlarını Analiz Edebilmek İçin Sorulmuş Soruların Ortalama Analizleri.....	55



3.1.1.8 İşletmeler Ve İşgörenler Arasındaki İlişkilerin Anlaşılmasına Yönelik Soruların Ortalama Analizleri.....	56
3.1.1.9 İşletmelerin Uyguladığı Stok Kontrollerinin Algılanması İçin Soruların Ortalama Analizleri.....	58
3.1.1.10 İşletmelerde Uygulanan Çekme Sisteminin Tanımı İçin Frekans Analizi.....	58
3.1.1.11 Üretim Anlayışının Uygulanma Sebeplerin Anlamak Amaçlı Sorulan Soruların Ortalama Analizleri.....	59
3.1.2 Araştırma Sorusunun Analizleri.....	62
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	80
EKLER.....	87
KAYNAKÇA.....	94
DİZİN.....	98



## Tablolar

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1.1. İtme Ve Çekme Sistemleri Arasındaki Fark .....	16
Tablo 1.2. Tam Zamanında Üretim İle Klasik Üretim Yaklaşımları Arasındaki Satın Alma Anlayışı Farkı.....	28
Tablo 3.1. İşletmelerin Kuruluş Yıllarına Göre Dağılımı.....	50
Tablo 3.2. İşletmelerde İstihdam Edilmiş İşgören Sayısının Dağılımı.....	51
Tablo 3.3. Şirketlerin Cirolara Göre Dağılımı.....	51
Tablo 3.4. Üretim Şekline Göre Firmaların Dağılımı.....	52
Tablo 3.5. Firmaların Kullandıkları Teknoloji Düzeylerinin Dağılımı.....	53
Tablo 3.6. Tedarikçi İlişkileri İle İlgili Soruların Ortalamaları.....	53
Tablo 3.7. Kaliteli İle İlgili Soruların Ortalamaları.....	55
Tablo 3.8. İşgörenler İle İlgili Soruların Ortalamaları.....	56
Tablo 3.9. Stok Kontrolü İle İlgili Sorular.....	58
Tablo 3.10. Üretimin Çeken Unsurunun Dağılımı.....	59
Tablo 3.11. Tam Zamanında Üretim Anlayışının Uygulanması İle İlgili Soruların Ortalamaları.....	59
Tablo 3.12. Tam Zamanında Üretim Sisteminin İşletmede Uygulanmaya Başladığı Yılın Dağılımı.....	60
Tablo 3.13. Tam Zamanında Üretim Modeli Neye Hizmet Etmektedir Sorusunun Dağılımı.....	61
Tablo 3.14. Sistemin İstenmesine Sebep Olan Sorunun Dağılımı.....	61
Tablo 3.15. Tedarikçi Sayısı İle Tam Zamanında Üretim Sistemi Uygulamasının Karşılaştırılması.....	62
Tablo 3.16. Tedarikçi Sayısındaki Değişim İle Tam Zamanında Üretim Sisteminin Uygulanmasının Karşılaştırılması.....	63
Tablo 3.17. Teslim Süresi Anlaşması İle Tedarikçi Sayısının Karşılaştırılması.....	64
Tablo 3.18. Tedarikçi Sayısı İle Tedarikçilerin Coğrafik Yapılanmasının Karşılaştırılması.....	65
Tablo 3.19. Sipariş Verilme Şekli İle Tedarikçinin Destekleme Süresinin Karşılaştırılması.....	66
Tablo 3.20. Sipariş Verilme Şekli İle Üretim Metodunun Karşılaştırılması.....	67

Tablo 3.21. Kalite Kontrol Uygulaması Ve Tam Zamanında Üretim Anlayışının Karşılaştırılması.....	68
Tablo 3.22. Hatanın Oluştuğu Aşama İle Tam Zamanında Üretim Yönetimi Sisteminin Uygulanmasının Karşılaştırılması.....	69
Tablo 3.23. Kaliteden Sorumlu İşgören Kavramı İle Tam Zamanında Üretim Sisteminin Karşılaştırılması.....	70
Tablo 3.24. İşgören Sayısı İle Tam Zamanında Üretim Sisteminin Karşılaştırılması.....	71
Tablo 3.25. Çok Fonksiyonlu İşgören Sayısı İle Tam Zamanında Üretim Anlayışının Karşılaştırılması.....	72
Tablo 3.26. İşgören Sayısı İle Çok Fonksiyonlu İşgören Sayısının Karşılaştırılması.....	73
Tablo 3.27. İşgörelere Söz Hakkı Verilmesi İle Tam Zamanında Üretim Anlayışının Karşılaştırılması.....	73
Tablo 3.28. İşgörelere Kota Uygulaması İle Tam Zamanında Üretim Anlayışının Karşılaştırılması.....	74
Tablo 3.29. Çok Fonksiyonlu İşgören Sayısı İle Arıza Mesaisinin Karşılaştırılması.....	75
Tablo3.30. Çok Fonksiyonlu İşgören Sayısı İle Temizlik İşgöreni Uygulamasının Karşılaştırılması.....	76
Tablo 3.31. Depolama Alanı İle Tam Zamanında Üretim Sisteminin Karşılaştırılması.....	77
Tablo 3.32. Depolama Alanının Yeri Ve İşgal Ettiği Alanın Karşılaştırılması.....	77
Tablo 3.33. Üretimi Çeken Unsur İle Tam Zamanında Üretim Sisteminin Uygulanmasının Karşılaştırılması.....	78
Tablo 3.34. Tam Zamanında Üretim Sistemi Ve Seramik Sektörü Bileşenleri Arasındaki Hipotezler.....	79

**Şekiller****Sayfa**

Şekil 2.1. Pratikte Kullanılan Üretim Şeması.....	46
Şekil 2.2. Üretim Şeması.....	48



**KISALTMALAR**

<b>a.g.e.</b>	Adı Geçen Eser
<b>A.Ş.</b>	Anonim Şirket
<b>Çev.</b>	Çeviren
<b>P.R.</b>	Public Relations
<b>s.</b>	Sayfa
<b>Vb.</b>	Ve Benzeri
<b>M.P.M</b>	Milli Prodüktivite Merkezi
<b>TZÜ</b>	Tam Zamanında Üretim
<b>SBE</b>	Sosyal Bilimler Enstitüsü



**TEZ HAKKINDA**

### **Problem**

Seramik, çini ve porselen sektöründe üretim yapmakta olan firmalar tam zamanında üretim modeli olarak adlandırılan sistemi uygulamakta mıdır? Keramik, çini ve porselen sektöründe üretim yapmakta olan firmalar tam zamanında üretim modelini uygulayabilirler mi?

Yapılan çalışmada, tam zamanında üretim sisteminin sektörle uyum sağlaması, keşifsel metotla tanımlanmış ve açıklanmıştır.

### **Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın temel amacı, Kütahya ilinde faaliyette bulunan küçük ve orta ölçekli çini, porselen ve seramik üretimi yapan firmaların tam zamanında üretim modeline olan yatkınlıkları ile bu modelin sektörde uygulanabilirliğini ortaya koymaktır.

### **Araştırmanın Önemi**

Halkının büyük çoğunluğunun sektörde istihdam edildiği Kütahya ilinin en büyük gelir kaynağı olmaya aday bu sektörün geliştirilmesi ve rakipleri ile rekabet gücüne kavuşabilmesi için gerekli olan maliyet azaltımı, kalite artırımı gibi unsurlara imkan tanıyan tam zamanında üretim sisteminin firmalara anlatılabilmesi bu araştırmaya gerek duyulmuştur.

### **Araştırma Sorusu**

Araştırmada temel sorumuz;

Tam zamanında üretim sistemi seramik sektöründe uygulanmaya uygun mudur?

Alt araştırma soruları ise;

Seramik sektöründe ve tam zamanında üretim sisteminde uygulanan kalite kontrol mekanizmaları birbirlerine uyum sağlamakta mıdır?

Seramik sektöründe ve tam zamanında üretim sisteminde uygulanan tedarikçi ilişkileri birbirlerine uyum sağlamakta mıdır?

Seramik sektöründe ve tam zamanında üretim sisteminde uygulanan işgören yaklaşımları birbirlerine uyum sağlamakta mıdır?.

Seramik sektöründe ve tam zamanında üretim sisteminde uygulanan stok anlayışı birbirlerine uyum sağlamakta mıdır?

### **Araştırmada Varsayım**

Araştırmanın varsayımları şu şekilde sıralanabilir:

1. Anket soruları cevap verenler tarafından doğru şekilde algılanarak cevaplanmıştır.
2. Evrenden rasgele seçilmiş olan örneklem evreni temsil edebilecek niteliktedir.
3. Literatür taramasına ve başka araştırmalarda kullanılan anketlere dayanarak geliştirilmiş olan araştırma anketi geçerli ve güveniliridir.
4. Ankete cevap verenler, araştırmacı tarafından hiçbir şekilde yönlendirilmemiştir.
5. Elde edilen verileri test etmek için kullanılan istatistiki teknikler, araştırmaya uygun olarak seçilmiştir.
6. Araştırmada kullanılan kaynaklar geçerli ve güvenilir bilgilerden oluşmaktadır.
7. Araştırmada sorgulanan tam zamanında üretim kavramı işletmeler tarafından bilinmektedir.

### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

- 1- Araştırma Kütahya ilinde faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli seramik üretimi yapan işletmelere uygulanacaktır.
- 2- Toplam nicel verilerin güvenilirlik ve geçerliliği ile sınırlıdır.



- 3- Araştırma, kullanılan anket tekniğinin özellikleri ile sınırlıdır.
- 4- Sosyal bilimlere has olan genel sınırlılıklar, bu araştırma için de geçerlidir.
- 5- Para ve kısıtlar araştırmacının olanaklarıyla sınırlıdır.

### **Araştırmanın Yöntemi**

Araştırmanın ilk aşamasında tam zamanında üretim ve seramik sektörünün yapısını ele alan literatür taraması yapılmıştır. Literatür taramasında kavramlar açıklanmaya çalışılmıştır. Literatür taramasından sonra uygulamaya geçilmiştir. Keşifsel araştırma yapılmıştır. Uygulama anket sorularının karşılıklı görüşme yoluyla sorulmasıyla yapılmıştır. Anket soruları işletmelerin üretim uygulamaları ile ilgili sorulardan oluşmaktadır. Anketin güvenilirliği dış güvenilirlikle test edilmiş, çalışma sürecince tez danışmanı tarafından izlenmiştir. Anket verileri "SPSS for Windows 11.0" paket bilgisayar programı ile analiz edilmiştir.



**TEZ METNI**



**BİRİNCİ BÖLÜM**  
**TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİ KAVRAMI**  
**VE KAVRAMIN GENEL ÇERÇEVESİ**

## 1.1 ÜRETİM KAVRAMI

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de üretim alanında hızlı değişimler yaşanmaktadır. El emeği göz nuru ufak atölye üretimlerinden, çok çeşitte, çok sayıda tamamen teknolojik ve kontrollü üretim yapan fabrikasyon üretime geçiş yapılmaktadır. Artan nüfusun sürekli farklılaşan ihtiyaçlarına cevap vermeyi hedefleyen her sektör kısa zamanda çok geniş ürün yelpazesinde, düşük maliyetle üretim yapmak zorunda bırakılmıştır. Bu yeni sisteme ayak uydurmaya çalışan sektörler de farklı üretim modellerini uygulayarak, mamullerine pazardan pay almaya çalışmaktadırlar.

Japon üretim sistemi ya da daha güncel adıyla “*Tam Zamanında Üretim*” sistemi bu çeşitliliğin gereklerini yerine getiren bir sistem olarak ortaya çıkmıştır. İlk etapta sadece otomotiv endüstrisinde kullanılan bu model, diğer sektörler de uyarlanmış ve günümüzde en fazla tanınan şeklini alarak, tam zamanında üretim sistemi olarak uygulanmaya başlamıştır.

Dünya pazarlarında söz sahibi olduğumuz sektörler bakacak olursak bunların ilki tekstil sektörü ise ikinci sektör de -daha çok sanat olarak kabul gören- toprak pişiriciliği olarak bilinen porselen, seramik ve çini üretimidir. Bu sektörün en yoğun şekilde yer aldığı, ve halkının çok büyük çoğunluğunun bu sektörde istihdam edildiği Kütahya ilini kendimize araştırma evreni olarak kabul edecek olursak, tam zamanında üretim modelinin Kütahya ilinde faaliyet gösteren seramik ve porselen üretimi yapan küçük ve orta ölçekli atölyelerde uygulanabilirliği ile gerçek anlamda uygulamaya koymuş işletmelerdeki bilinç düzeyini anlamak için bir araştırma yapmaya gerek görülmüştür. Diğer ülkelerin seramik sektörleriyle rekabette önemli olan kalite ve maliyet konularında elde edilebilecek her başarının avantaj sağlayabileceği göz önüne alınırsa araştırmanın gerekliliği daha net ortaya çıkacaktır. Bu araştırma sayesinde pratikte uygulanan ya da uygulanmaya elverişli olan bir modelin işletmelerde nasıl algılandığı anlaşılacaktır.

### 1.1.1 Üretimin Tanımı

Üretim, en kısa tanımıyla yaratılan değerdir<sup>1</sup>. En kaba şekliyle ise "emek, sermaye, toprak ve bunların birleşiminden doğan ve buna eklenen organizasyon ögesinin yarattığı mal ve hizmet" olarak tanımlanmaktadır. Tanımdan da anlaşılacağı gibi, üretim bir dönüşümü ifade eder. Dönüşüm, çıkış noktasında dünyadaki kısıtlı kaynakları tükettiği için, çıktılarının mümkün olduğunca fazla, etkili ve faydalı olması gerekmektedir<sup>2</sup>. Aynı nedenden dolayı üretim faaliyetinin etkinliği de sorgulanabilir.

Günümüz dünyasında, toplumsal örgütlenme içinde emek ve toprağa dayalı üretim çoğunlukla kişiler tarafından üstlenilmişken, mal ve hizmet üretimi de çoğunlukla özel veya kamusal işletmelerce yürütülmektedir. Ulaşım ve haberleşme olanaklarının gelişmiş olması, üretici ile tüketicinin buluşması demek olan pazarı genişletmiştir. 20. yüzyılın özellikle ikinci yarısında pazar, coğrafi ve doğal koşullardan büyük ölçüde bağımsızlaşmıştır. Pazarın bu derece büyük ve yaygın olması, tüketicilere seçme hakkı sunduğu kadar, üreticiyi de zorlamaktadır. Rekabet, farklı coğrafi mekanlarda, farklı koşullar altında üretim yapan üreticileri aynı pazarda yaşamaya zorlamaktadır. Doğal olarak, elindeki kaynakları en etkin şekilde kullanabilen işletmeler tüketicilere daha uygun şartlarla ulaşarak, rakiplerini yarış dışı bırakmaktadırlar. Bu nokta, mühendislik açısından üretimin önemini vurgulayan noktadır : Üretim organizasyonu daha etkin olan işletmenin rekabet, kazanç ve yaşama şansı daha yüksektir.

Bu çalışmada ele alınan sorun, bu tablo içinde yerini şu şekilde bulmaktadır: Daha etkin üretebilmek için, daha etkin karar alma sistemleri gerekir. Rekabet ve risk arttıkça, karar alma süreci zorlaşır. Bu şartlar altında, riski azaltan yeni yöntemler kullanılmalıdır. Benzetim tekniği, üretim sistemini modelleme ve gözleme özelliğinin yanı sıra sunduğu deney olanakları ile de kaynakların etkili kullanımı sayesinde üretimin etkinliğini artırma yolunda bir anahtardır.

<sup>1</sup>"Üretim planlama". <http://www.mylmz.net/uretim/urtplanlama/urtplanlama.htm>. (21.nisan.2004).

<sup>2</sup>"Üretim Sistemleri". <http://www.mylmz.net/membership/download.asp?DownloadID=15>. (25.Temmuz.2004).

## 1.1.2 Başlıca Üretim Sistemleri

### 1.1.2.1 Klasik Üretim Sistemi

Hızlı endüstriyellemenin ve aynı zamanda hızlı büyümenin sonucu olarak ortaya çıkan klasik üretim anlayışında, üretimden sorumlu birimlerin tek hedefi mümkün olduğunca fazla sayıda mamul üreterek satışa hazır hale getirmektir. Üretilen tüm mamuller gerek fazla seçim şansı olmaması, gerekse pazardaki büyük açık sebebiyle üretildiği anda tüketilmektedir.

Bu şartların getirdiği üretim anlayışında mümkün olan en fazla sayıda üretimi yapabilmenin genel kuralı çok sayıda banttan aynı ürünü defalarca üretmek, ön plana çıkmıştır<sup>3</sup>. Her türlü mamul ve hammadde için pazarda olan yetersizlik ve boşluk yüzünden hammadde ve yarı mamul temininde sıkıntı yaratacağı için mümkün olan en fazla sayıda tedarikçiden mümkün olan en yüksek miktarda hammadde alımı tercih edilir bir durumdur.

Fazla hammadde ve yarı mamul alımının getirdiği stoklar ve gereksiz yüklenilen stok maliyetleri, alternatifsizlikten kaynaklanan sebeplerden dolayı kabul edilen işletme yükleri olarak algılanmaktadır. Pazarda rakipsizlik ve üretilen mamullerin sorunsuz satılabilmesi, bu sıkıntı yaratması kaçınılmaz olan aksaklıkları dayanılır hale getirmektedir.

Seri üretim anlayışının hakim olduğu sektörlerde tercih edilen klasik üretim modeli ana hedef olarak her zaman için en fazla sayıda üretimi gerçekleştirmeyi almaktadır.

### 1.1.2.2 Tepkisel Üretim sistemi

Günümüzde birçok üretim işletmesi için, hayat döngüsü kısalan ürünleri piyasaya erken çıkarmak, ürün yelpazesini genişletmek, üretim maliyetlerini düşürmek ve kaliteyi artırmak bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu durum, esneklik, tepkisellik,

<sup>3</sup> Feray Odman ÇELİKÇAPA, "Üretim Yönetimi Ve Teknikleri", Alfa Basım Yayın, İstanbul, 2000, s.29

yeniden yapılandırılabilirlik gibi karakteristiklere sahip olmanın ve işletmelerin işlevsel yeteneklerinin kısa zamanda değiştirilmesinin gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. Tepkisel Üretim'in temel amacı, genişlemiş ve küreselleşmiş tedarik zincirlerinde ürünlerin hızlı, esnek ve bütünlük tasarım, üretim ve servisini sağlamaktır. Tepkisel üretim teknikleri ile, tahmin edilemeyen piyasa koşulları, gittikçe artan piyasa belirsizliklerine göre üretim faaliyetlerinin yeniden yapılandırılması ve üretim organizasyonlarının belirsiz koşullarda varlıklarını devam ettirmelerine yarayan esnek mekanizmaların geliştirilmesi sağlanmaktadır. Hızlı ürün tasarımının sağlanması, ürün ve süreçlerin eşzamanlı olarak geliştirilmesi için bilgi akışının bütünleştirilmesi, rekabetçiliğin artırılması için zeki üretim teknolojilerinin kullanılması, esnekliği artırmak için yeniden yapılandırılabilir üretim sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanımı, performansın optimizasyonu ve üretim sistemlerinin belirsiz koşullara uyum yeteneğinin geliştirilmesi tepkisel üretimi sağlamada kritik konular olarak kabul edilmektedir<sup>4</sup>.

Bundan böyle ancak tepkisel kuruluşlar başarı ile üretim ve satışını sürdürebilecektir. Bu yüzden, işletmelerin; işbirliği, yenilikçilik, kaynak kullanımı, ilişkiler, esneklik ve benzeri gibi anahtar kelimelerden yola çıkarak, kendisini tepkisel yapacak yolları, teknikleri ve yöntemleri bulması ve problemlerini çözmeye çalışması gerekmektedir.

### 1.1.2.3 Esnek Üretim Sistemi

Esnek Üretim Sistemleri, son yıllarda uygulama alanı bulan bir sistemdir. Kökeni 1960'lar sonrasında yaşanan pazar değişimlerinde bulunabilir. O tarihten önce pazar yapısının nasıl olduğunu, otomasyonun ve kitle üretiminin yaratıcısı sayılan H. Ford'un bir sözü çok net açıklamaktadır : "Siyah olmak koşuluyla istediğiniz renk araba alabilirsiniz." Bu sözün söylendiği tarihlerde kapasite / talep dengesi üretimden yanaydı ve üreticiler ürettikleri her malı satabilmekteydiler. O günlerin pazar yapısı ve yüksek büyüme hızları kitlesel üretimi egemen hale getirmiştir. Bu sistem, firmalara ölçek

<sup>4</sup> T. DERELİ., A. BAYKASOĞLU., "Üretimde Tepkisel Yöntemler". *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 2003-3, MMOB Yayınları, İstanbul, 2003, s.16.

ekonomisini kullanma şansı tanımaktadır ve doğal olarak kitlesel talep tarafından desteklenmesi şarttır. İsteddiği şartları bulan sistem, üretimi şirketlerin anahtar fonksiyonu haline getirmiştir. Ford ve Taylor'un üretim - yönetim anlayışları döneme damgasını vurmuştur.

1960'lardan sonra ise, ekonomideki yavaşlamanın işletmelere yansıdığı, büyüme hızlarının düşüp, enerjinin pahalandığı görülmektedir. Enformasyon ve ulaşım alanlarında yaşanan gelişmeler, rekabetin boyutlarını artırmıştır. Artan ve keskinleşen uluslararası rekabet, maliyet, kalite, teslim hızı ve güvenilirliği gibi özellikleri sorgulanır hale getirmiştir.

Bu süreç içinde, üretimden beklenen artık sadece üretim değil, daha çeşitli ürünlerin daha küçük ölçeklerde daha kaliteli olarak üretilmesiydi. O ana kadar geliştirilen üretim stratejileri bu üç unsuru bir arada sağlamamaktaydılar. Geleneksel yöntemlerin uygulanması pahalı ve kalitesiz ürün üretimi sonucunu doğurmaktaydı.

#### **1.1.2.4 Yalın Üretim Sistemi**

Yalın üretim felsefesinde, iş süreçlerine bölünmüş bir işletmede, süreçler arası oluşan engellerin ve çelişkilerin yaratılan değer kesintisiz akışına mani olduğu ve bunun da bekleme, biriktirme, gelme/gitme, karmaşa ve neticede israf kaynağı olduğu düşünülür. Yalın düşünce "değerin yaratılışını ve akışını", kendi açısından değil müşterinin bakış açısından yeniden düşünür ve düzenler; değer kesintisiz akmasını sağlar. Yalın düşünürler tarafından incelenen geleneksel bir işletmede gözlenen en önemli aykırılık işletmenin süreçlere bölünmüş olmasıdır. Bağımsız bu iş süreçlerini Japonlar süreç köyleri olarak tabir ederler. Oysa yalın işletmelerde üretim, süreç köyleri yerine ürün bazlı hücrelerde yapılır ve u-hatları şeklinde organize edilir. Yalın bir işletmede departmanlar, süreç cinsine göre değil, ürün cinsine göre bağımsız bölümlere (hücrelere) ayrılır. Tam zamanında üretim sistemi anlayışı da bu noktadan hareketle ortaya çıkmıştır.

Toyota'nın efsanevi lideri Ohno, kitlesel üretim modeline karşıt olarak yalın düşünceyi uygulamaya koymuş ve Ford'un eskiden 6000 işçi ile ulaştığı üretim kapasitesine 1500 işçi ile ulaşmayı başarmış; personel başına çok yüksek üretim ve satış



miktarlarına ulaşmıştır. Ayrıca aynı kapasiteyi sağlamak kaydı ile, fabrika sahasını defalarca küçültmüş; üretim bandını radikal olarak kısaltmış ve işletmeye tahsis edilen tüm kaynakları ve en önemlisi de finansal kaynakları önemli ölçülerde küçültmüştür. Bütün bunları yaparken de kaliteyi en üst düzeye ulaştırmış, müşteri memnuniyeti ve iş mükemmelliği sağlamıştır<sup>5</sup>.

## 1.2.TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN GENEL TANIMI

### 1.2.1 Tam Zamanında Üretim Sisteminin Tarihsel Gelişimi

Tüm dünyada Toyota Üretim Sistemi olarak bilinen Tam Zamanlı Üretim Sisteminin temelini oluşturan üretim modeli, Toyoda ailesinin kurmuş olduğu Toyota Motor Company bünyesinde geliştirilmiştir.

Toyoda ailesinin ilk faaliyet alanı tekstildi. Ancak Toyoda Spinning and Weaving'in kurucusu ve başkanı Sakichi Toyoda'nın 1910 yılında yaptığı ABD ziyareti, ailenin ticari faaliyetlerinde tarihi bir dönüm noktası oldu. Sakichi Toyoda Japonya'ya döndüğünde otomobil sektörünün geleceğine bütünüyle ikna olmuştu.

Sakichi Toyoda'nın icat ettiği bir dokuma makinesinin patentinin satılmasıyla otomobil üretimine resmen başlandı. 1930 yılında Sakichi Toyoda'nın ölümünden sonra oğlu Kiichiro Toyoda otomobil sektörüne yönelik çalışmaları sürdürdü. 1937'de Toyota Motor Company bugün bağlı şirketlerden biri olan Toyoda Automatic Loom Work Ltd.'nin bir bölümü olarak kuruldu.

Oğul Toyoda'nın elinin altında çok fazla kullanabileceği bir altyapı yoktu. Başarılı olmaya aday genç mühendislerle üretim yapmaya çalışıyordu. Bu genç mühendislerden biri olan Ohno gelecekte oluşturulacak üretim sisteminin ilk tohumlarını atmaya başlamıştı.

Taiichi Ohno, Amerikan modeli büyük parti üretimini çok iyi etüt etmiş ve pek çok ciddi eksikliği ve hataları olduğuna kanaat getirmişti. Bu modelde az sayıda

<sup>5</sup> Engin SOKKOLLU, "Yalın Üretim" <http://www.kimekskimya.com/yaliny.htm>. (28.07.2004).

çeşitten çok miktarlarda üretilerek kar maksimizasyonuna ulaşılmaya çalışılıyordu. Üretimin yapısı çok hantaldı ve maliyetleri artırıcı çok sayıda değer katmayan işlem içeriyordu. Fakat 1970'lerin ortalarına kadar ekonominin hızlı bir büyüme trendi yakalamış olması ve talebin yeterliliği nedeniyle firmalar maliyetlerini fazlasıyla kurtaracak fiyatlarla ürünlerini satabiliyorlardı.

1940'lı yıllarda Toyota Motor Company arkasında 10 yıllık bir geçmişi bulunan tamamen marjinal bir işletmeydi. Dev amerikan şirketlerinin doldurduğu otomobil piyasasında sesi soluğu çıkmıyordu. Ürettiği otomobillerin toplamı, Ford'un Rourke'deki fabrikalarında tek bir günde ürettiği üretimin yarısı bile değildi. 1950 yılında Toyota'nın ürettiği toplam 11706 araç dahi General Motors'un, Ford'un üretimlerinin yanında hala çok küçük kalmaktaydı.

Petrol krizinden sonraki yıllarda maliyetlerin aşağı çekilmesi daralan pazarda yaşam sürmenin en önemli şartı haline almıştı. Seri üretimler yerini siparişe göre üretime bırakırken, pazardaki tüketici verileni değil, istediğini satın almayı arzular hale geliyordu. Bunları başarabilmesi içinse iş gücü ve stok maliyetlerin aşağıya çekilmesi şarttı. Ohno'nun sisteminde çok sayıda çeşitten az miktarlarda üretilmek suretiyle hem gereksiz işlemlerden arınmış, yalın hem de yavaş büyüyen bir ekonomideki düşük talepleri karşılayabilecek esneklikte bir üretim sistemi gelişmiş oldu.

Kiichiro Toyoda 1952 yılında öldüğünde Toyota henüz hedeflediği idealin çok uzağındaydı. Ancak Toyota Üretim Sistemi Toyota fabrikalarında tamamıyla radikalleşmişti. Dünya ise henüz sistemle ilgili görünmüyordu. Gözlerin Japonya'ya çevrilmesi 1974'deki petrol kriziyle başladı. Ohno'nun ifadesiyle dünyanın Toyota'da olan biteni fark etmesi için petrol krizi gibi bir travma gerekiyordu

Toyota geliştirdiği üretim sistemiyle stokları çok düşük düzeylere çekebilmiş, hata oranını rakiplerinininkinden çok aşağılara indirebilmiştir. Toyota gelişimi sırasında başlangıçta 8 saati bulan kalıp değiştirme sürelerini 3 dakikaya indirebilmiştir. Ohno'nun geliştirdiği yalın tekniklerle Toyota'daki bir işçinin

üretkenliği 1950’de yılda 2 iken bu oran 1960’da 14,8’e, 1970’de 19,4’e 1982 yılında ise 56’ya çıkmıştır<sup>6</sup>.

Bütün bunlar büyük ölçüde Taiichi Ohno’nun aklından ve felsefesinden çıkan bir dizi “üretici fikrin” sonucudur. Ohno özellikle üretim sisteminde karşılaşılan ve ürüne değer katmayan tüm faaliyetleri yok etmeye karşı giriştiği kararlı çalışma ve araştırmalarla bu başarının mimarı olmuştur.

Toyota Motor Company yılda 4 milyonu aşan araç satışıyla bugün dünyanın en büyük otomobil üreticilerinden biridir. Ancak Toyota Motor Company bir otomobil devi olmasından çok, Japon modeli “Toyota Üretim Sisteminin” ya da bugün bilinen adıyla “Tam Zamanında Üretim Sisteminin” doğduğu geliştiği ve dünyaya yayıldığı şirket olarak, ayrıcalık kazanmıştır.

### 1.2.2 Tam Zamanında Üretim Modeli

İlk tam zamanında üretim modelinin tanımını 1981 yılında Monden “tam zamanında üretim kısa dönemde, gerekli zamanda, gerekli miktarda, gerekli ürünleri üretmektir.” olarak yapmıştır.<sup>7</sup> 1983 yılında Hall ise tam zamanında üretimi bir felsefe olarak yorumlamış ve “ dar anlamıyla tam zamanında üretim, gerekli zamanda gerekli yerde, yalnızca gerekli malzemeyi bulundurmayı amaç edinen malzeme hareketi ve iletimidir” olarak tanımlamıştır. Geniş anlamda ise “tam zamanında üretim gerekli malzeme hareketini tam zamanında yapan bütün imalat faaliyetlerini kapsar”<sup>8</sup> şeklinde ifade etmiştir. Schonberger’e göre “tam zamanında üretim talep dikkate alınarak son ürünlerin tam zamanında üretilmesi ve teslimi, son ürünün oluşturulması sırasında gerekli olan malzemenin zamanında montaj hattına yollanması, alt montaj hatlarında kullanılan malzemelerin zamanında üst montaj hatlarına gönderilmesi, satın alınacak

<sup>6</sup> Murat YILMAZ, “Toyota Üretim Sisteminin Doğuşu Ve Tarihsel Gelişimi”,

<http://www.mylmz.net/uretim/jit/yalin.htm> , (15.Şubat.2004).

<sup>7</sup> Aynur EMRE, *Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları Ve Sorunları*. MPM Yayınları, Ankara1995. s.2

<sup>8</sup> Emre, a.g.e., s.3.

hammadde ve malzemelerin zamanında temin edilmesidir”.<sup>9</sup> Diğer kaynaklarda da tanımlar genel olarak aynı çerçeve içerisinde kalmıştır. Mesela Akdemir’e göre tam zamanında üretim sistemi hammaddenin alınmasından mamul haline getirilip müşteriye ulaştırılacağı ana kadar geçen süreçteki tüm israfı ortadan kaldıran ve böylece kaliteyi ve verimliliği yükselterek üretim maliyetlerinin aşağıya çekilmesine imkan tanıyan bir sistemdir.<sup>10</sup>

Bu tanımların tamamının içinde olan gereklilik kelimesi aslında tam zamanında üretimin hedefini de açıklamaya yarayan bir değerlendirmedir. Buradaki “gereklilik” çok geniş olarak tanımlanmış ve her firma her sektör ve hatta her departman için *gereklilik* o anın ihtiyacına göre anlam kazanmıştır.

Burada kastedilen gereklilik daha dar bir çerçevede ne anlama gelmektedir, bu noktada bir işletmenin üretimde genel gayesinin ne olduğunun hatırlanmasında fayda görülmektedir. Üretim ekonomistlere göre “fayda yaratmaktır”.<sup>11</sup> Burada bahsedilen fayda yaratmak ise elbette ki işletmelerin tamamı için olmazsa olmaz hatta varlık nedeni sayılan müşteriye en iyiyi, en ucuza ve en kaliteli şekliyle sunmaktır. İşletme bir üründen ya da bir mamulden sadece bu şekilde fayda sağlayabilir.

Tam zamanında üretimi modern kavram olarak ele alacak ve bu kavramın son kabul görmüş haline bakacak olursak tanımın daraltılmış şekli, *Sıfır Stok ve Sıfır Hatadır*. Burada bahsedilen sıfır stok ideal boyuttur, bu ideal boyuta ulaşmak rasyonel olmayacağı için sistemi oluşturan bireyler, bu mükemmeliyete ulaşmak için kendilerini geliştirmek zorunda kalacaklardır. Aynı zamanda bir Japon felsefesi de sayılan devamlı gelişim ileriki bölümlerde detaylı anlatılacak ise de burada kısaca değinmekte fayda vardır. Devamlı gelişme olarak adlandırılan ve Japon üretim modellerinin

<sup>9</sup> İsmail BARIN “Tam Zamanında Üretim Sistemi Ve Bir Sanayi İşletmesinde Uygulama.”, Yayımlanmamış Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi SBE, 1996, s.34

<sup>10</sup> Ali AKDEMİR, *İşletme Bilimine Yeni Yaklaşımlar, Kavramlar, İşlevler, Tartışmalar*. Birlik Basın, Eskişehir, 2001, s.78

<sup>11</sup> Bülent KOBU, *Üretim Yönetimi*, Avcıol Basım Yayın, İstanbul 1994, s.75

terminolojisinde Kaizen <sup>12</sup>olarak bilinen bu sistem mutlak iyiliğe ulaşmak için devamlı çalışma ve devamlı gelişme anlamına gelir.

Sıfır hata ise sıfır stokun mecburen dayattığı bir sistem olarak ortaya çıkar. Stokların minimuma indirilmesiyle artık hataya tahammülü kalmayan bir ortamda hatalar affedilemez unsurların başında gelir. Bu sayede hataların yapılmaması için gerekli olan gayret gösterilir ve israfın her şekilde önüne geçilmeye çalışılır. <sup>13</sup>

İsraf olarak baktığımızda konu aslında biraz daha geniş bir açığa sahip olmak zorundadır. Burada sözü edilen israf sadece hatalı üretim değil hammaddenin mamule dönüşmesi sürecinde işleme değer katmayan tüm etkinliklere verilen bir isimdir. İsrafın buradaki anlamı, boşa yapılan üretim, boşa stoklanan yarı mamul, boşa yüklenen stok maliyeti, boşa giden insan gücü ve boşa giden sermaye gibi tüm fabrikalarda bir rutin içinde olan ancak kesinlikle üretime katma değer getirmeyen işlemlerin tamamıdır. Bu işlemlerin biri veya tamamı bir şirketin içinde cereyan ediyor olabilir ve şirketin mali durumu ne olursa olsun, azaltıldıkları ve hatta tamamen elimine edilebildikleri takdirde yük oldukları firma için maliyetleri aşağı çeken ve karlılığı artıran bir etki gösterirler. <sup>14</sup>

Tam zamanında üretim modelinin dayandığı ana temeller zaten bir firmanın genel anlamda uygulamada çizdiği ana hedeflerdir. İlki, mamulü ekonomik üretime uygun olarak dizayn etmektir, burada konu edilen ekonomik dizayndan kasıt maliyetlerin asgaride tutulabilmesine çalışmaktır. Bunun sağlanabilmesi için genelde fazla işgücü gerektirmeyen, uzmanlık istemeyen dizaynlar tercih edilmeli ve sürece üretime katkı sağlamayan işlemler dahil edilmemelidir. Maliyetlerin aşağıya çekilmesinde ürün dizaynı kadar fabrika içi yerleşme de önemlidir. Yanlış tasarlanmış fabrikalarda genelde gereksiz yarı mamul stokları, etrafta boşuna koşan işgörenler ve bir taraftaki makineler ve işgörenler çalışırken, diğer taraftaki makine ve işgörenlerin boş

<sup>12</sup> "Kaizen". <http://www.fredharriman.com/services/glossary/vocab01e.html> (30.Mart.2004).

<sup>13</sup> "Sıfır Hata". <http://www.ytukvk.org.tr/arsiv/sifirhata.htm>, (05.Nisan.2004).

<sup>14</sup> Övgü EMGİN, " Tam Zamanında Üretim Sistemi, Diğer Üretim Sistemleriyle Karşılaştırılması Ve Türkiye'de Uygulanabilirliği.", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi SBE, 1997, s. 59

beklemesi gibi klasik ve klasik olduğu kadar da sorunun ne olduğunu gösteren bir karmaşa vardır. İsrif edilen mamuller, israf edilen işgücü ve israf edilen fabrika alanı bu işletmenin uyguladığı sistemin yanlışlar dolu tablosunun maliyeti artıran kesimidir<sup>15</sup>.

Bu çalışmaların tutarlı ve gerekli şekilde düzenlenebilmesi için gereken bir diğer temel birimde insan gücüdür. Personel motive edilmeli ve tüm düzenlemelerde aktif rol almasına gayret edilmelidir<sup>16</sup>. Özellikle hatasız üretim modeli için en fazla ihtiyaç duyulan insan faktörüdür ve tüm çalışma, ancak bireylerin olaya bakışının düzenlenmesiyle istenilen doğrultuda ilerleme kazanabilir<sup>17</sup>.

Elde edilen tüm veriler güncel olarak tutulmalı, gereksiz kağıt kalabalığı yerine anında ve güncellenmiş bilgilere karar vericilere ulaştırılmalıdır. Verileri genelde dosyalarda saklamaya gerek görmeyen tam zamanında üretim modeli, uygulamaların güncelliğini korunması için arada geçen yazışma ve alınan kayıtları israf parçaları olarak algılar<sup>18</sup>.

Stoklardan kurtulmaya çalışılması, dar anlamda zaten tam zamanında üretimin düsturu sayılsa da diğer taraftan sadece tam zamanında kavramı olarak değil, aynı zamanda mantıksal süzgeçten geçerken de incelenmesi gereken bir unsurdur. Stoklanmış her mal firmaya gereksiz bir stok maliyeti yüklediği gibi özellikle süre gelen üretim süreçlerinde hatalı üretimleri gözden uzaklaştıran bir etkiye de sahiptir. Örnelemek gerekirse 1 haftalık emniyet stoku bulunduran bir üretim bandında yarı mamulde oluşan bir hata, ancak 1 haftalık üretim yapıldıktan sonra fark edilir hale gelecek ve bu da baştan beri savunulan israfı önleme konusunda firmaya büyük sorun yaşatacaktır<sup>19</sup>.

<sup>15</sup> Anne Millen PORTER, "The problem with JIT.", *Purchasing Boston* s. 123-4, 18.July. 1997.

<sup>16</sup> Erkan DORA, "Aselsanda Altı Sigma", <http://www.aselsan.com.tr/dergi/mayis2000/sig.htm> 12.Şubat.2004).

<sup>17</sup> AYNUR, a.g.e. s.15.

<sup>19</sup> Bruce JOINSON "Making The right logistics decisions.", *Canadian Transportation Logistics*, s. 100-11, 1997.

<sup>17</sup> Alan JENKINS, "Just-in-time, 'regimes' and reductionism" *Sociology : The Journal of The British Sociological Association*, s. 28-1, solihull, 1994.

Stokların azaltılmasıyla emniyet stoklarından kurtulan üretim süreci, artık kendi hatalarıyla yüzleşebilecek; her arızada ve her hatalı işlemde israftan etkilenmemek için tedbirli davranarak gereksiz hataları düzeltecektir. Bu sayede artan verimlilik yanında yüksek kaliteyi de getirecektir.

Bu unsurların tamamı elbette ki ulaşılması mümkün olan hedefler değildir. Ancak pazar şartlarında bu unsurları kendisine hedef edinen işletmeler, diğerlerinden daha başarılı olmak için mücadele ederek başarıya yaklaştırmaya çalışacaklardır. Bu yine tam zamanında üretim modelinin düsturu sayılan bir temel taşıdır. Ulaşılmak istenilen hedef ne kadar ütöpik de olsa oraya varmak için yapılan her çalışma değer kazandıran bir işlemdir. Her an, her temel unsurun gelişmesinde karşımıza daha iyiye ulaşma ihtiyacı çıkar. Bu ihtiyaç ile de işletmeler devamlı çalışmak ve devamlı gelişmek zorundadırlar.



### 1.3 TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNDE TEMEL SAYILAN ELEMANLAR

#### 1.3.1 Geri Giderek İlerleme Kanban Sistemi

İlk kez Motor Company tarafından kullanılan Kanban Japonca kart anlamına gelen bir kelimedir. Tam zamanında üretim sisteminin en önemli koşulunun gerekli miktarda ve gerekli zamanda üretim şartının sağlanabilmesi olduğu, tanımını yapılırken belirtilmişti. Bu şartın hayata getirilmesi için gerekli olan bilgi sistemine Kanban denilmektedir.

Kanbanın kullanımını açıklamak için öncelikle bazı terimlere değinilmesi gerekmektedir. Bir süreçte önceki istasyonda işgören ve üreten “üretici”, bu üretimi alarak kullanan daha sonraki istasyona ise “kullanıcı” adı verilir.<sup>20</sup> Çok fazla istasyonla işleyen bir bantta kullanıcı aynı zamanda üretici de olabilir. Bu iki birim arasındaki iş akışını sağlayan sistem ise Kanban sistemidir. Burada çok basit kartlarla malzeme isteyen kullanıcının adı, ne kadar ihtiyaç duyduğu ki bu normal bir akışta Kanbanın üzerine asılı olduğu aracın hacmi kadardır, hangi malzemeye ihtiyaç duyduğu gibi bilgileri içerir. Bu şekilde üretici istasyona ulaşan taşıma aracı doldurularak kullanıcıya yollanır. Boşalan araç ise tekrar Kanbanı doldurularak geri üreticiye yollanır. Burada önem arz eden nokta bu araçların günlük ihtiyacın %10’nu taşıyabilecek kapasiteden fazla yük alamamasıdır. Bu sayede fazla üretime gerek kalmayacağı gibi, araç üzerinde de stoklamaya gidilmesine ihtiyaç doğmayacaktır.

Kanbanın kullanımını iki istasyonlu bir banttaki kadar kolay olmayabilir, farklı istasyonlardaki kullanıcıları besleyen bir üretici, ya da birden fazla üreticiden beslenen bir kullanıcı olma durumlarında dengenin çok hassas ayarlanması ve gereksiz beklemler, stoklamalar yapılmasından kaçınılması, Kanban sisteminin kullanımındaki püf noktalarıdır<sup>21</sup>.

<sup>20</sup> KOBU, a.g.e., s.314.

<sup>21</sup> GAURY; PIERREVAL, An Evolutionary Approach To Select A Pull System Among Kanban, Conwip And Hybrid, *Journal Of Intelligent Manufacturing*, April 2000, s.98



Sıfır hata ve sıfır stok anlayışının oturtulmadığı işletmelerde sadece Kanban sistemini uygulamak arzu edilen gelişmeye sebep olmaz. Araçların boş beklemesi, arıza durumlarında istasyonlardaki kullanıcıların zamanın israf edilmesi bu sistemde tahammül edilemez boyuta varır. Tam zamanında üretim modeline uyum sağlayan işletmelerde dahi Kanban'dan verim almak için en az 5 yıl gibi bir süre boyunca sistemin tekrarlanması ve hataların devamlı olarak düzeltilmesi gerekir.<sup>22</sup>

Kanban sistemi her ne kadar tam zamanında üretim modelinin yazışmaları ortadan kaldırmaya çalışmasına rağmen tamamen yazılı olarak yapılır. Hiç bir üreticiden Kanban kartı yazılmadan malzeme alınamaz. Yapılan üretimler sonucunda ortaya çıkan son mamul dahi pazarlama birimi tarafından Kanban kartıyla pazara çıkar.<sup>23</sup>

Üretim süreçleri farklı parçaları işleyen ve üreten birimlere bilgi akışını iki sistemle sağlar. Bunlardan ilki *itme* sistemi olarak adlandırılan ve klasik anlayışta kullanımı yaygın olan sistemdir. Diğeri *çekme* sistemi olarak adlandırılan ve tam zamanında üretim modelini destekleyen Kanban sistemiyle uyumlu olan sistemdir. İki sisteminde ne olduklarını anlamak için geniş bir platformda karşılaştırma yapmakta fayda vardır<sup>24</sup>. Bu farklılıkları madde madde inceleyecek olursak eğer:

---

<sup>22</sup> KOBU, a.g.e., s.316.

<sup>23</sup> Hulusi DEMİR, Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU, *Üretim Yönetimi*, Aydın Yayınevi, İzmir, 1986, s.155

<sup>24</sup> EMRE, a.g.e., s.5.

Tablo1.1 İtme Ve Çekme Sistemleri Arasındaki Fark

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çekme sistemi üretimi mevcut talebe göre yönlendirirken, itme sistemi talep tahminlerine göre yönlendirme yapar.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talepteki değişiklikler çekme sisteminde süreçler arasında hemen hissedilir ve gerekli ayarlamalar yapılırken, itme sisteminde bu fark hemen anlaşılamayacağı için ani karar vermeler söz konusu olmaz ve gereksiz yere stoka gidilmesi gerekebilir.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Üretim sırasında ortaya çıkan hatalar çekme sisteminde daha ilk parti malda kendini belli ederken, itme sistemlerinde eğer tahmin edilen talep oluşmazsa çok geç fark edilir. Bu da stok yapmaktan başka seçeneği olmayan bir işletmede çok fazla hatalı üretim ve buna bağlı olarak yüksek oranda israfa sebep olur.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• İten sistemlerde kontrol tek bir merkezden yapılır ve süreçte yer alan tüm birimlere gerekli talimatlar ve iş emirleri bu merkezden ulaştırılır. Çekme sistemlerinde ise merkez sadece son birime iş emri vererek tüm sürecin hep bir sonraki istasyon tarafından denetlenmesine imkan tanır</li> </ul>

Kaynak: Aynur EMRE, "Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları Ve Sorunları", MPM Yayınları, Ankara, 1995, s.5

Dar anlamda ve daha çok terimsel anlamda bakacak olursak eğer bu iki sistemde, üretim süreçlerinde kullanılan güncel uygulamalardır. İtme sistemi olarak tanımlanan metotta ileriye dönük talep tahminlerine dayandırılarak üretime iş emri verilir ve genelde baştan planlandığı için anlık tepkilere çok uzaktır. Burada hammadde girişiyle her birim merkezden verilmiş olan talimatla üretim yapar ve mamulünü bir sonraki istasyona iletir. Mamulün ulaştığı istasyonun üretim hızı, arıza durumunda olması ya da üretimine talep oluşmaması gibi etkenler karşısında bile merkezi yapı tepki vermez ve arada gereksiz birikmeler ve sonuçta yarı mamul stokları oluşur<sup>25</sup>.

Oysa çekme sisteminde tüm süreç tam anlamıyla bütün olmak zorundadır ve her türlü arıza ve talep yetersizliği gibi dış etkenlerde bile bu bütünlük bozulamaz. Bu

<sup>25</sup> WOUTER. GEORGE, MARK . " Delivering The Limit' Work-Flow Process Advances Industry's Push For Continuous Performance Improvement In Well Operations", *Oil & Gas Journal*, Tulsa. March 2000, s.89

sistemde üretim emri son istasyona verilir. Son istasyon kendi üretimi için gerekli olan yarı mamulü temin etmek için bir önceki istasyondan ihtiyacı olduğu kadar mamul çeker. Bu sistem hammadde girişine kadar bu şekilde devam edeceği içinde arada gereksiz birikmeler ve gereksiz stoklar oluşmaz bu da işletmenin öz kaynaklarını israf etmemesine yardımcı olur.

Konumuzun ana başlığı olan tam zamanında üretim sistemi bir çekme sistemidir. Bu sistem içerisinde istasyonların birbirleriyle iletişim içinde olmaları için gerekli olan enformasyon ağını da Kanban sistemi oluşturur. Kanban ya da kart sistemi olarak adlandırılan bu sistemde bilgi akışının yönü her zaman üretimin ters yönündedir. Uygulamada mantık aynı olmasına rağmen Kanban kartlarına farklı isimler verilmiştir. En fazla uygulamada rastladığımız Kanban çekme Kanban'ı olarak adlandırılır<sup>26</sup>. Bu Kanban bir önceki istasyondan ne kadar ve ne zaman içinde yarı mamul istendiğini belirtir. Üretim – sipariş Kanban'ı olarak adlandırılan diğer Kanban ise farklı mamul üretimi yapabilen bir istasyondan hangi mamulün istendiğini belirten bir Kanban'dır. Satıcı Kanbanı olarak adlandırılan diğer bir başka Kanban'da ise tedarikçilerden sipariş edilen hammadde veya yarı mamullerin istendiği Kanbandır. Pek çok isim almasına rağmen uygulamada sık karşılaşılan son Kanban türü ise kafiye üretimi yapan işletmelerde kullanılan sinyal Kanban'ıdır. Konteynırların üzerinde mamulün bitmesine yakın bir yerde yapışık olarak bulunan bu Kanban üretimi yavaşlatmadan hangi noktada yeni sipariş verilmesi gerektiğini hatırlatmak amacıyla kullanılır.

Günümüzde her ne kadar Kanban kelime anlamı olarak üstüne yazı yazılabilen kart olsa da, bilgisayarlar çok fazla kullanılmaktadır. Bu sayede istasyonlar arasındaki mesafeler anlamını yitirmekte ve farklı şehirlerde bulunan birimler bile ekranlarından gerekli siparişleri takip edebilmektedirler. Özellikle yeni anlayışta tedarikçilerde bu sisteme dahil edilmekte ve Kanbanın bir parçası olarak işletmeye hammadde stoku dahi yapmaya gerek bırakmamaktadır.

Kanbanın tanımını verdikten sonra işletmeye sağladığı faydalardan da bahsetmekte yarar vardır. Tam zamanında üretim modelinin savunduğu ve verimliliği

<sup>26</sup> Nesime ACAR, *Tam Zamanında Üretim*, MPM Yayınları, Ankara, 1995, s.45

direk artı yönde etkileyen sıfır stok prensibine ulaşmak için klasik anlayıştaki itme sistemi yeterli olmamaktadır. Talep tahminlerine göre yapılandırılan üretim emirleri, değişimlere cevap vermekte yetersiz kalmakta, ara stoklarda önüne geçilemez yığılmalar oluşmaktadır. Bu, hatalı üretimleri saklamakla kalmaz, aynı zamanda verimliliğin de düşmesine sebep olur. Gerekli yatırımlarla sıfır stok hedefine ulaşmaya çalışarak gereksiz kaynak israfının önüne geçmek zorunluluğu vardır. Kanban sisteminde geniş çaplı emniyet stoku kavramına bile gerek kalmamıştır. Ara stoklar ise Kanban kartları sayesinde yok edilmiş ve standart şekilde tüm üretimin yalnızca kartların belirttiği şekilde yapılmasına zorunlu kılınmıştır. Mevsimsel dalgalanmalar ya da ekonomik gelişmeler dahi Kanban sistemine uyum sağlayabilmektedir.

Burada asıl sorun yaratabilecek muhtemel unsur, aynı istasyonun farklı mamuller üretmesinde yaşanabilir. Farklı istasyonları besleyen bir alt istasyon çok hızlı kalıp ya da tezgah değiştirmek zorunda kalacaktır. Bu da pek çok işletme için çok rasyonel bir yol değildir.

Kanban sistemi kesinlikle farklı işletmeler ya da farklı işletme yöneticileri için tekrar yorumlanmayı kabul etmez. Hata ve ıskartaya tahammülü olmadığı gibi disiplinsizliği de kabul etmeyen bir sistemdir. Elbette ki bu denli başarılı olduğu iddia edilen bir sistemin uygulanması ve firmaya uyarlanarak sonuç alınabilmesi kolay olmaz. Bu noktada genel olarak baktığımızda Kanban sistemini uygulamaya karar veren firmalar 5 ile 10 yıl içerisinde olumlu sonuçlar almaya başlamışlardır. Genel verilere de bakıldığında verimlilikte %30 artış sağlanırken, ıskartada %90 ve stok düzeyinde %60 oranında azalma sağlanmıştır. Örneğin GMC kendine uyarladığı Kanban sistemi sayesinde 6 günlük emniyet stokunu 1 güne indirmeyi başarmıştır.<sup>27</sup>

Kanban sistemine son kez genel bir çerçeveden bakılacak olursa karşımıza kesinlikle hataya tahammülü olmayan, stokların gizlediği her şeye anında müdahale etmek gerektiğine inanan, hassas uygulamalar gerektiren ve yetişmiş kalifiye işgücüne ihtiyaç duyan, sadece şirket içi değil aynı zamanda şirket dışındaki tedarikçileri ve yan

<sup>27</sup> ACAR, a.g.e., s.20.

sanayi işletmelerini de kapsayan süreçler arası çekme sistemine uygun bir enformasyon sistemidir.

### 1.3.2 Tam Zamanında Üretim Sisteminde İşgücü (İnsan Faktörü)

Tam zamanında üretim sisteminin tüm gereklerini yerine getirmek için sistemin tüm felsefesini içine sindirmiş bir ekibe ihtiyaç vardır. Bu ekip klasik anlayışlarda genelde bir üst yönetim kurulu olarak değerlendirilse de tam zamanında üretim sisteminin başarı ile uygulandığı işletmelerde bu ekip tüm işgörenlerden oluşur.

Bu ekibi oluşturmak için gerekli olan elbette büyük bir uyum içinde işgören personelin alt ve üst yönetim kademeleridir. Ancak geleneksel anlayışta işgörenlerle yönetim kadroları birbirleriyle hasım olarak algılandığı için yapılması gereken tüm alanlarda kazandır-kazan anlayışını yerleştirmek ve işgöreni bir el olarak değil bir beyin olarak sürece dahil etmektir.<sup>28</sup> Bu sistem mutlak bir katılım gerektirir. Tam zamanında üretim sistemini uygulayan ve veri artışı sağlayan işletmelerin tamamında işgörenler her karara faal anlamda katılmaktadırlar. Hatta bazı firmalarda asıl sorumlu oldukları alanların dışında işgörenler kendi aralarında kurdukları proje gruplarıyla, kendi çalıştıkları birimlerin gelişimini sağlamanın yollarını aramaktadırlar.<sup>29</sup>

Bu katılımın sağlanabilmesi için işletmede kesinlikle bir eşitlik ilkesi uygulanmalıdır, bunun için haksızlığa sebep olan kurallar yok edilmeli, işgörenler arası ayrımcılık yapan şartlar kaldırılarak tüm işgörelere tek statü verilmelidir. Çalışan işgörenlerin en büyük korkusu olan işsiz kalmak ise verimli oldukları sürece bir tehdit oluşturmamalıdır. Eşitliğin sağlandığı zaman ise bu eşitlik ortamında rahat eden işgörenlerin işlerini aksatmamaları için disiplinli bir ortam yaratılmalıdır. Tüm işgörenler, yapmaları beklenen işi kalite ve standartlara uygun şekilde yaparak güvenliklerinden emin şekilde çalışma şartlarına sahip olmayı beklemektedirler.

<sup>28</sup> Arnoldo HERNANDEZ. *Just In Time Manufacturing A Practical Approach*. Prentice Hall, 1989, s. 75

<sup>29</sup> Edward HAY. *Tam Zamanında Yönetim, Yeni Üretim Temellerinin Uygulanması*. Türkmen Kitapevi, İstanbul, 2000, s.82

Standartlara ve kaliteye ulaşmak isteyen bu tip işgörenlerin elbette ki hataya anında müdahale etmeleri gerekmektedir, bu sisteme de özerklik adı verilmiştir. Bu sistemde, işgören hata olduğu anda hattı durdurma yetkisine sahip, gerekli müdahaleyi yapabilme kabiliyetine haiz olmalıdır. Tam zamanında üretim sisteminin bu yaklaşımını anlamak için öncelikle alışıla gelmiş olan merkeziyetçi anlayışı yıkmak ve “sorunu en iyi yaşayan çözer”<sup>30</sup> anlayışını benimsemek gerekmektedir. Bunları yapabilecek derecede kendine güvenen ve yaptığı işin bilincinde olan bir işgörenin elbette ki çalıştığı işyerinde mutlu olması gerekmektedir; bunun için işgörenlerin yaşam kalitelerini yükseltecek, gerek işyerinde gerekse sosyal hayatlarında güvence altına olabilecekleri bir uygulamaya ihtiyaç vardır<sup>31</sup>. Bu başarıldığı takdirde işgörenler işyerlerinde daha mutlu ve daha verimli olacaklardır. İş değişimleriyle yaratıcılıkları artırılabilir ve kendilerine olan güvenleri yükseltilecektir. Yeni fikir ortaya koyma konusunda teşvik edilerek işletmenin ana ihtiyacı olan gelişme ve büyüme hedefine ulaşmada katkılarında faydalanılabilecektir. Bunlar uygun şekilde sağlandığı takdirde mükemmel işgören olarak adlandırılan işgören profiline ulaşılmış demektir.<sup>32</sup>

Bu hale getirilen işgörenler hangi birimde olursa olsun başarılı birer üye haline gelirler. Bu başarı seviyesine ulaştırılan işgören kendini işletmenin bir parçası olarak görmeye başlar ve tüm çalışmalarında parçası olduğu işletmesini bir üst basamağa taşımaya çalışır.

Tam zamanında üretim sisteminde işgörenler ile ilgili diğer bir önemli konu ise çok fonksiyonlu işgören kavramıdır. Burada kastedilen kendi uzmanlık alanının da dışında farklı birimlerde de çalışabilen ve yeterli derecede uzmanlığı olan işgörenlerdir. Bu özellikle üretim sistemi olarak adlandırılan Ohno Taiichi'nin modelinde ön plana çıkmıştır. Standart işgörenler hem pres de çalışırken aynı zamanda kalıpları da değiştirmekte bunun yanında kendi kullandıkları preslerin tamirat ve bakımlarını da

<sup>30</sup> EMGİN, a.g.e., s.16.

<sup>31</sup> MÜLLARKEY, PARKER, “Employee reactions to JIT manufacturing practices. A two-phase investigation” *International Journal of Operations & Production Management*. Bradford, s. 15-11,1995.

<sup>32</sup> EMRE, a.g.e, s.15-18.

yapmaktaydılar. Bu olayı klasik anlayıştaki işgörene taşırsak burada sözü edilen her faaliyet için farklı uzmanlık sahibi farklı işgörenlere ihtiyaç duyulacaktır.

Bu şekilde çalışan işgören kadrolar gerek işgören maliyetlerini aşağı çekecekler gerekse kendi birimlerindeki kaliteyi devamlı kontrol ederek, işletmenin yapmış olduğu üretimde söz sahibi olabileceklerdir. Kendi birimlerindeki kalitenin üst düzeyde tutunabilmesini sağlayan işgören, bu kez kendinden önce kaynaklanan hatalara karşı hassas hale gelecektir. Bu hassasiyeti sonucunda tüm firma bünyesinde her aşamanın çok sıkı bir şekilde denetlenmesi gündeme gelecek ve bunun sonucunda tam bir kontrol ve tüm üyelerin katılımının sağlandığı ortak bir sıfır hata çalışması gündeme gelecektir<sup>33</sup>.

### 1.3.3 Tam Zamanında Üretim Felsefesindeki Kalite Anlayışı

Tam zamanında üretim sisteminde hedef olarak belirlenen sıfır stok, sıfır hata prensipleri her ne kadar maliyetleri düşürmek için kullanılıyor olsa da diğer yandan üretilmekte olan mamulün kalitesini de yükseltmeyi hedefler. Gerçekte asıl olan bu sistemde düşük maliyetle yüksek kalitede ürünü üretebilmektir.

Geçmiş yıllarda hata oranı olarak %2 veya %1 çok iyi kabul edilirken bugünkü şartlarda %0.01'lik hatalı üretimler bile işletmeler açısından kabul edilemeyecek boyutta zayıf anlamına gelir.<sup>34</sup>

Kalite, sözlük anlamı olarak incelendiğinde standartlara uygun üretim anlamını almaktadır<sup>35</sup>. Ancak günümüz şartlarında standardı yakalama bir ürün kaliteli olduğuna ve pazarda hak ettiği yere ulaşacağı anlamına kesinlikle gelmemektedir. Kalite dendiği zaman daha geniş bir bakış açısıyla:

<sup>33</sup> HOWARD, MARTHA , NEWMAN, RICHARD , "From job shop to just-in-time - A successful conversion", *Production and Inventory Management Journal*, s. 34, 1993.

<sup>34</sup> EMRE, a.g.e., s.27.

<sup>35</sup> Muhittin ŞİMŞEK, *Sorularla Toplam Kalite Yönetimi Ve Kalite Güvence Sistemleri*, Alfa Yayınevi, İstanbul, 2000, s.66

- Tasarımda kusursuzluk
- Kullanımda kusursuzluk
- Fiyatta kusursuzluk
- Teslim süresinde kusursuzluk
- Satış süresinde kusursuzluk

olarak anlaşılmaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere artık sadece ürünü üretmek değil aynı zamanda satış servis hatta reklam konusunda dahi kusursuzluk sergilenmesi beklenmektedir.<sup>36</sup>

Günümüzdeki tam zamanında üretim modelini benimsemiş uygulamalara bakacak olursak, kalitenin tanımı, düşük maliyette üretim yaparak müşteri isteklerine kesin cevap veren, satıştan sonra müşteri ve işletme arasındaki bağı koruyarak servis hizmetlerini aksatmayan şirket politikasıdır.<sup>37</sup> Artık kaliteye ulaşmak, artı bir maliyet gerektirmeyen aksine maliyetleri düşüren ve pazarda söz sahibi olmaya imkan veren bir ihtiyaç halini almıştır.

Otomotiv sektörü başta olmak üzere tüm sektörlerde dayanıklı, yeterli satış sonrası desteği sağlayan, parçaları dış etkenlere karşı korumalı mamuller rakiplerinden çok daha fazla tercih edilmektedir.

Tam zamanında üretim uygulamalarında kalite her alanda ön plana çıkmaktadır. Hatalı üretimin israf olduğunu kabul eden bir işletme her türlü aksaklığa anında müdahale etmek zorundadır. Bu sebeple her bir üretim süreci sonunda sadece istenilen vasıflara uygun mamuller pazara sunulacağı için gerekli olan kalite şartını sağlamak süreç boyunca kontrol edilmesi gereken bir hedeftir. Tam zamanında üretim felsefesi içinde kalite sadece süreç dahilinde üretimi yapılan mamulün kalitesiyle sınırlı kalmaz. Mamulün oluşması için gerekli olan hammadde ve yan sanayiden sağlanan yarı mamuller de kaliteye hizmet etmek zorundadır. Satın almada uygulanan tam zamanında

<sup>36</sup>ŞİMŞEK. a.g.e., s.3.

<sup>37</sup>“Sıfır Hata” <http://www.ytukvk.org.tr/arsiv/sifirhata.htm> (05.Nisan.2004).



üretim anlayışı bu sebepten dolayı her parti mamul veya hammadde alınışında bu unsuru göz önüne alır.

İhtiyaç duyulan kalite düzeyine erişmek ve ihtiyaç duyulan alt yapıyı oluşturmak için gerekli olan ilk bileşen dokümantasyondur. Burada sürecin her aşaması ile ilgili gerekli kayıtlar tutularak genelde hataya sebep olan unsurlara dikkat çekilmesine imkan tanınır, gerekli ayarlamalar da bu kayıtlardan elde edilen veriler ışığında yapılandırılır.<sup>38</sup>

Kalite uygulamalarında önem arz eden diğer bir bileşen de insandır. Özellikle yetişmiş uzman olarak adlandırılan işgörenlerin gerektiği şekilde altında işgören personeli eğitmemesi sorunlara temel hazırlar<sup>39</sup>. Tam zamanında üretim sisteminde her birey kendi aşamasından uzman ve sorumlu olduğu gibi aynı zamanda tüm firma içinde de kendi altında işgören bireylerin hatalarından da sorumludur. Bu yaklaşımla firma içinde kesin bir disiplin sağlanırken, hatalar karşısında yapılan müdahalelerde tüm işgörenler ortak tavır sergilerler.<sup>40</sup>

Kalite uygulamasında son önemli bileşen ise kullanılan ekipmandır. Bilindiği gibi üretim sürecinde kesinlikle bir standardizasyon sağlanması gerekir. Bunun sağlanabilmesi için gerekli olan yapı kesinlikle standart üretime imkan tanıyan bir yapı olmalıdır. Her pres, her tezgah, her fırın aynı standartta üretim yapabilmelidir. Aynı şekilde ileride detaylı olarak bahsedilecek olan Poka Yoke yaklaşımıyla, ekipmanın başında görev yapan işgörenin değişmesi halinde bile insandan kaynaklanabilecek bir değişikliğe izin verilmemelidir. Bu sistemin uygulanmaya başlaması için gerekli olan alt yapı ve teknoloji artık günümüzde kolaylıkla temin edilmektedir.

<sup>38</sup> Nesime ACAR, Semra ÇAPÇI. *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*. MPM Yayınları , Ankara, 1996, s.23

<sup>39</sup> ŞİMŞEK, a.g.e., s.216.

<sup>40</sup> EMRE, a.g.e., s.29.

Tüm bu bileşenlerin tamamını içine alabilecek olan son bileşen ise üst yönetimin katılımıdır. Burada üst yönetim kaliteye ulaşmaya istekli olmalı, kalitenin devamı için gerekli ekipman ve uzman kadroya destek sağlamalıdır. Farklı birimler arasındaki iletişimi güçlü tutarak, müşteri şikayetlerini tedarikçiye kadar iletebilmelidir.<sup>41</sup>

Genel olarak bakıldığında kaliteyi geliştirmek kadar korumakta tam zamanında üretim anlayışının bir parçasıdır. Yüksek kalite, hatasız bir ortam sağlanabildiği takdirde firmaya pazarda başarı getirebilecek, bu da maliyetlere yansiyacaktır. Tam zamanında üretim felsefesine göre günümüzde revaçta olan kalite kontrol uzmanlarına bile firmalarda ihtiyaç duyulmayacaktır.

#### 1.3.4 Tam Zamanında Üretim Anlayışında Satın Alma Ve Tedarikçi Yaklaşımı

Tam zamanında üretim sistemi içerisinde önemli yer tutan ve diğer modellerden farklılık gösteren diğer bir uygulama da satın alma ve tedarikçi ilişkilerinde öne çıkar.

Genel olarak üretim yapan herhangi bir işletmede maliyetler %70 hammadde, %10 direk işgücü ve %20 genel giderler olarak kabul edilir.<sup>42</sup> Bu da genel giderlerin ve işgücünün sebep olduğu maliyetlerin iki mislinden fazlasının işletme dışı faktörlerden kaynakladığını ortaya koyar. Bu yüzden tam zamanında üretim sisteminde, işletme dışında olan, ancak tüm üretim sürecinin başlangıcı sayılan tedarikçiler çok önemli yer tutar.

Klasik anlayışta yer alan tedarikçi ilişkisi aslında firmanın üretim esnasında yaşanması muhtemel hatalardan kendini koruması için oluşturulmuş bir güvenlik sistemiyle başlar. Kısa vadede yaşanabilecek sorunlara karşı gerekli hammadde stokunu elinde bulundurarak, siparişlerin zamanında ve yeterli miktarda üretilmesine imkan bulmaya; işgören üreticiler bu sebepten dolayı tedarikçilerden fazla miktarda hammadde temin etmek suretiyle kendilerini korumaya çalışırlar. Rakip olarak

<sup>41</sup> ACAR, ÇAPÇI, a.g.e., s.35

<sup>42</sup> HAY, a.g.e., s.121.

gördükleri tedarikçilere olan güven eksikliği bu stok artışının asıl sebebidir. Gerektiği anda, gerektiği miktarda hammaddenin tedarikçi tarafından kendilerine ulaştırılmayacağı konusundaki tereddüt firmaları buna teşvik eder. Bu da elbette üretici firmayı stok maliyetlerinden doğan mali sorunlarla karşı karşıya bırakır. Tedarikçi için de durum pek farklı değildir. Gerektiği anda istenilen miktarda hammaddeyi temin etmek zorunda olması sebebiyle, elinde fazla miktarda stok bulundurmamak zorunda kalır. Tüm bunların aslında tek çözüm yolu yine tam zamanında üretim sisteminin dayandığı anlayışla çözülebilmektedir. Aynı işgörenler ile işveren ya da üst yönetim kademelerinin bulunduğu ortak nokta da olduğu gibi ortak bir nokta bulunması gerekecektir ki bunu yine kazan ve kazandır olarak tanımlayabiliriz. Burada tedarikçi için önemli olan uzun vadeli bir anlaşma yaparak geleceğini planlayabilme kabiliyetine haiz olmaktır. Aynı şekilde üretim yapan firmada gerektiği anda, gerektiği miktarda hammaddeye ulaşabileceğini bilmenin rahatlığıyla üretim bantlarını istediği şekilde planlayabilecektir.

Bu rahatlığın getireceği verim ve kar artışını anlayabilmek için tedarikçilerle olan ilişkilerin ne şekilde düzenleneceğini bilmek ve bu düzenin sağlanması için yapılan çalışmaların sonucunda oluşan tedarik zinciri kavramı irdelenmek gereklidir. Tedarik zinciri hammaddelerin tedarikini, üretim ve montajı, depolamayı, stok kontrolünü, sipariş yönetimini, dağıtımı, ürünün müşteriye ulaştırılmasını içeren faaliyetler ve tüm bu faaliyetlerin izlenmesi için gerekli olan bilgi sistemleri olarak tanımlanabilir.<sup>43</sup>

Bir üretim bandında faaliyet gösterilebilmesi için bir hammaddeye, bir yarı mamule ya da dışarıdan satın alınmış bir mamule ihtiyaç vardır. Klasik anlayışta bu başlangıç malzemesi yüksek miktarlarda, farklı tedarikçilerden temin edilir ve stoklanır. Bu teslim alınan malzemedeki hatalı üretimler fark edildikleri dönemde tedarikçiye iade edilir ya da zayıt olarak atılır.<sup>44</sup>

<sup>43</sup> Hilmi YÜKSEL, "Tedarik Zinciri Yönetiminde Bilgi Sistemlerinin Önemi" **Dokuz Eylül Üniversitesi SBE Dergisi**, Cilt 4 Sayı 3 ,2002, s.67

<sup>44</sup> Acar,Çapçı, a.g.e., s.39.

Tam zamanında üretim sisteminde ise sıfır stok hedefi ön plana çıktığı için gerekli malzemenin az sayıda tedarikçiden ufak miktarlarda ve ihtiyaç duyulduğu zamanlar alınması öngörülür. Dell computer firmasının CEO su Maxwell'e göre firmanın şu an yapmakta olduğu çalışmanın en büyük hedefi "tedarikçilerle beraber minimum stok tutarak tedarik zincirini minimize etmektir".<sup>45</sup>

Genel anlayışa göre stoktan kastedilen her ne kadar hammadde stoklaması olsa da aynı şekilde üretim sonrası stoklanan mamul ya da süreç esnasında stoklanmak zorunda kalınan yarı mamul stokları da tam zamanında üretim sisteminin içinde sorun olan unsurlardan sayılmaktadır. Yaygın uygulamada farklı fiyatlarla satın alınabilecek bir hammadde için çok sayıda tedarikçi ile anlaşılır. En uygun fiyatı veren tedarikçiden maksimum fayda sağlanabilmesi için büyük miktarlarda malzeme alımı yapılarak stoklanır. Ancak bu tam zamanında üretim de tamamen yanlış bir uygulamadır. Sayısı azaltılmış tedarikçi ve yan sanayi işletmeleri olmazsa olmaz olan kalite seviyesinin sabit tutulmasında büyük etkidir. Ufak miktarlarda satın alınması gereken malzeme içinde gerekli şartları yerine getiren tedarikçi ile uzun vadeli anlaşmalar yapılarak, tedarikçinin de kendi işletmesinde düzeni kurmasına izin verilmesi ve bu sayede kendisini mal verdiği firmanın teminatı içinde parçası olarak kabul etmesine imkan verir.

Tedarikçi seçiminde ise dar bir coğrafik alan tercih edilir. Bu sayede ufak miktarlarda alımlar ekonomik olmaya devam eder. Sık sık alım yapıldığı için kalite düzeyinin kontrolü kolaylaşır. Hatalı üretimler hammadde boyutundayken fark edilerek önlenebilir.

Bu şekilde denetlenen tedarikçi de kendi işletmesinde kaliteyi korumaya çabalar ve zamanla kontrol mekanizmasına ihtiyaç duyulmadan istenen kalitede hammadde alımı sağlanır. Tedarikçinin hammaddeyi taşıması ve teslim etmesi ufak alımlar yapıldığı için kolay olur, hatta genel tam zamanında üretim uygulamalarında alıcı firmalar kendi taşıma ve nakliye sistemleri ile dar bölgede konuşlanan tedarikçiden ihtiyaç duyulan mamulleri veya hammaddeleri kendileri toplarlar<sup>46</sup>. Bu sisteme bus-

<sup>45</sup> Tim MINAHAN "Dell Computer Sees Suppliers As Key To JIT.". *Purchasing Boston* s. 123-3, 1997.

<sup>46</sup> HAY. a.g.e., s.121.

route ya da milk-way isimleri verilmiştir. Gereksiz yazışmalar, ihaleler yapılmaz. İki tarafta çok kolay bir şekilde iletişim kurar. Hatta çekme sistemlerine uyum sağlayabilmiş tedarikçiler sürecin en baş ögesi olarak tüm süreci besleyen bir duruma gelirler. Bu şartların oluşturulmaması durumunda ise yapılabilecek en büyük hata üretim sırasında gerekli olan hammadde ve yarı mamullerin gerektiği anda ve ortamda gereken noktaya sevkinin gecikmesi, ya da tam tersi erken teslimatlarla ara stokların oluşmasına sebep olunması en büyük tehdittir<sup>47</sup>. Firmalar arası anlaşmalar uzun vadeli olduğu için standart ve basite indirgenmiş bir taşıma ve paketleme sistemi kullanılarak maliyetler aşağı çekilebilir<sup>48</sup>.

Tam zamanında üretim sisteminde satın alma uygulaması tüm üretimin en maliyetli ve en fazla dikkate ihtiyaç duyulan noktasıdır. Klasik anlayışla karşılaştırılması aşağıda verilen<sup>49</sup> tam zamanında üretim sistemi satın alma yaklaşımı uygulanabilirliği olduğu anda tüm sistemin maliyetini düşüreceği gibi gereksiz ara işlemleri de tamamen yok edebilecek bir sistem uygulamasına olanak tanır.

<sup>47</sup> HUDSON, RAY, SADLER, DAVID, "Just-in-Time" Production and The European Automotive Components Industry" *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Bradford, s.22-2, 1992.

<sup>48</sup> EMRE A., a.g.e., s.34\_41

<sup>49</sup> Feray ÇELİKÇAPA, *Üretim Yönetimi*, Vipaş, bursa, 1998, s.45

Tablo 1.2. Tam Zamanında Üretim İle Klasik Üretim Yaklaşımları Arasındaki Satın Alma Anlayışı Farkı

<i>Satın alma faaliyetleri</i>	<b>TAM ZAMANINDA ÜRETİM SATIN ALMA</b>	<b>GELENEKSEL SATIN ALMA</b>
<i>Parti büyüklüğünün belirlenmesi</i> <i>Yan sanayi firma seçimi</i>	Küçük partiler halinde sık alımlar yapılır. Uzun vadeli anlaşma yapılır, tek bir sanayi firması yakın bir çevreden seçilir	Büyük partiler halinde daha az sıklıkla alım yapılır. Kısa vadeli anlaşmalar yapılır, belirli bir parça için çok sayıda yan sanayi firmasıyla anlaşılır.
<i>Yan sanayi firmalarının değerlendirilmesi</i>	Ürün kalitesi sevkiyat performansı ve fiyat göz önünde bulundurulur hiçbir hata oranı kabul edilmez.	Ürün kalitesi sevkiyat performansı ve fiyat göz önünde bulundurulur, %2 lik ret oranı kabul edilir.
<i>Yan sanayi firmaları ile pazarlık</i>	Temel amaç kaliteli malzeme sağlanması, iki taraf içinde açık olan fiyatla uzun vadeli çalışılır.	Temel amaç mümkün olan en düşük fiyatın elde edilmesidir.
<i>Gelen parçaların kontrolü</i>	Gelen parçaların sayımı kontrolü azaltılır ve sonuçta tamamen elimine edilir	Alıcı firma alınan tüm malzemenin sayımı ve kontrolünden sorumludur.
<i>Nakliye şeklinin belirlenmesi</i>	Nakliyede zamanında sevkiyat önemlidir. Sevkiyat planlaması alıcı firmaya aittir.	Amaç daha düşük nakliye temin edilmesidir. Sevkiyat planlaması tedarikçi firmaya aittir.
<i>Ürün spesifikasyonlarının belirlenmesi</i>	Alıcı firma ürünün dizaynından çok performansıyla ilgilenir. Yan sanayi firması yenilikçi olması için teşvik edilir.	Alıcı firma ürünün performansından çok dizaynı ile ilgilenir. Yan sanayi firması çok az özgürdür.
<i>Yazışmalar</i>	Yazışmalar için gerekli olan zaman kısaltılır. Telefonla bile işlem yapılabilir.	Büyük bir yazışma trafiği vardır. Her talep için sipariş formu doldurulması gerekir.
<i>Ambalaj</i>	Küçük standart taşıyıcılar kullanılır. Malzemenin sayımı ve tanımlanması kolaydır.	Büyük tip malzeme için kullanılan taşıyıcılar seçilir. Malzemelerin tanımlanması söz konusu değildir.

Kaynak: Çelikçapa Feray, Üretim Yönetimi, Vipaş,Bursa, 1998, s.45

## 1.4 TAM ZAMANINDA ÜRETİMİN TEMEL FELSEFESİNİN DAYANIĞI GENEL YAKLAŞIMLAR

### 1.4.1 Devamlı İyileşme Kaizen

Kaizen genel olarak Japon halkının kültüründe fazlasıyla yer tutan, ve kelime anlamı olarak devamlı gelişme, devamlı iyileşme anlamına gelen bir terimdir. Tam zamanında üretim sisteminin içinde yer almasının en önemli sebebi ise tam zamanında anlayışının dayandığı sıfır hata ve sıfır stok prensiplerine ulaşmanın imkansızlığıdır. Bu imkansızlığa karşı işletmelerin ve bireylerin yapabileceği şey ise devamlı çalışarak istenilen hedefe bir adım daha yaklaşmaktır. İşte tam bu noktada Kaizen yaklaşımı devreye girer ve işgörenlerden üst yönetime kadar herkese devamlı gelişmeye ve iyileşmeye çalışılması gerektiğini anlatır. Bu anlayışı benimseyen tüm bireyler de ideale ulaşmak için çabalarını her zaman ayakta tutarlar.<sup>50</sup>

Kaizen anlayışı ilk önce küçük yani birey boyutunda, daha sonra da orta yani grup boyutunda iyileştirmeleri hedef edinir. Daha sonra büyük yani buluş boyutundaki gelişmeler üstünde çalışır. Mevcut durum nasıl olursa olsun üç farklı boyutta da gelişmeler asla sona ermez, daima daha iyiye doğru bir çaba devam ettirilir.

Kaizen yaklaşımı başta da belirtildiği gibi Japon kültürünün bir parçasıdır ve tüm Japon yalın üretim tekniklerini bir şemsiye gibi sarar. Asıl ilgilendiği alan her ne kadar işletmenin iç organizasyon yapısı gibi görünse de tam zamanında üretim modeline uyarlandığında tedarikçileri de kapsamına dahil eder.<sup>51</sup>

Kaizen'in bir işletmede uygulanabilmesi için gerekli olan unsurların en başında tüm işgörenlerce kesinlikle kabul edilmesi ve benimsenmesi gelir. Batı anlayışında gelişmeler uzmanlarca izlenip, uygulanırken, tam zamanında üretim sisteminin en başarılı olarak uygulandığı Japon sisteminde gelişmelerin takibinden tüm işgörenler sorumludur. Bu çerçevede bireylerin kendilerinin iyiye ulaşma istekleri ve

<sup>50</sup> Memet ÖZKAN, "Tam Zamanında Üretim (Kaizen)", <http://www.danishment.com>, (22.Şubat.2004).

<sup>51</sup> Feray Odman ÇELİKÇAPA, *Üretim Yönetimi Ve Teknikleri*, Alfa Basım Yayın, İstanbul, 2000, s.39

çabaları diğer bireylerle kesişeceği için gruplar oluşacak ve ortak bir iyiye ulaşma çabası ortaya çıkacaktır. Bu Kaizen yaklaşımının orta boyuta taşınması anlamına gelir. Bu yaklaşımda gelişmeler batı anlayışının tersine aşağıdan yukarıya doğru yayılır. Stratejileri, bu anlamda baktığımızda aşağıda yani tabanda bulunan işgören kesimi belirler, oysa ki batı anlayışında strateji oluşturma, üst yönetimin fonksiyonlarından sayılmaktadır.

Tabandan yukarıya doğru yayılan bu iyiye ulaşma çabası elbette ki kendi içinde organize olmuş bir iletişim ağına ihtiyaç duyar<sup>52</sup>. En basit işgören olarak kabul edebileceğimiz noktada, işgören her fark ettiği ve diğer birimlerce ihtiyaç bile duyulmayan yeni bilgiyi bir üst birime yani Kaizen boyutundaki grubuna iletir, o an için farklı birimlerde gereksiz bir detay olarak kabul edilebilecek olan bu bilgi, farklı katılımlar ve paylaşımlarla belki de uzun süredir varolan bir sorunun algılanmasında başlangıç noktasını oluşturabilecek ve gerekli müdahalenin yapılabileceği bir başlangıç noktası olabilecektir. Tam anlamıyla katı bir yapıya sahip olan Japon kültürü, konu başarıya ulaşma, kendini yenileme olduğu zaman esnekleşir, tüm yolları kullanmayı uygun görür. Bu konuda elbette ki saygı ve makam farklılıkları korunsa da iletişim noktaları arasında direk yollar kullanılacak ve gereksiz olabilecek zaman ve enerji kaybına sebep olan tüm bürokratik işlemler yok sayılacaktır<sup>53</sup>.

#### 1.4.2 Poka Yoke --Hatasız Üretim

Japonca'dan alınarak üretim alanına girmiş olan bu terim, Türkçe karşılığı olarak Poka (tesadüfi hata), Yoke (sakınma, azaltma) hatadan arınma ve hata yapmamaya yönelik düzenlemeler yapma anlamına gelir.

Her sektör elbette kendi sistemi doğrultusunda farklılaşacak ve kusursuz sistemini oluşturmayı başaracaktır. Ancak Poka Yoke anlayışına göre sistem ne denli hatasız ne denli kusursuz olursa olsun, sistem içinde bulunan ve asla sistemden ayrı

<sup>52</sup> İrfan SAYGILI, *Üretim Yönetiminin Fonksiyonları*, Eskişehir, 1999, s.45

<sup>53</sup> Bilgehan GÜRLEK, "Tam Zamanında Üretim. Esnek Üretim Sistemleri, Toplam Kalite Yönetimi: Yönetimde Rönesans Mı?" *Verimlilik Dergisi*. MPM Yayınları, 1992/2, Ankara, 1992, s.63



düşünülemeyen insan yani işgören faktöründen dolayı hatasız bir işletmeye ya da üretime kavuşmak asla mümkün olamayacaktır.

Poka Yoke işte bu noktada oluşmaya başlar, anlayışın kurucusu Shiego Shingo'ya göre hatalar kaçınılmazdır, sadece kusurlar engellenebilir.<sup>54</sup>Poka Yoke anlayışında, bu noktada, kusurların nasıl yok edileceği ya da daha gerçekçi bir bakışla nasıl en aza indirgeneceğini incelemeye almıştır.

Dalgınlıkla, yanlış anlamayla, unutkanlıkla dikkatsizlikle ve hatta sabotajla yapılabilecek hataları önlemeyi amaçlayan bu sistem, hataların kaynağında insan faktörü olduğuna inanır. Bu yüzden sistemin ya da sürecin kendini koruyabilmesi için bazı uyarlamalar ve dizayn değişikliklerine ihtiyaç doğar.

Poka Yoke ışıklı uyarılar, şablonlar, kılavuzlar şalterler, ayar pimleri ve buna benzer donanımdan oluşur. Temel anlamda Poka Yoke durdurma, kapatma ve uyarı fonksiyonlarıyla bağlantılıdır. Bu fonksiyonların ne zaman ve nasıl kullanıldığını anlayabilmek için sistemin araçlarının neler olduğunu anlamamızda fayda vardır:<sup>55</sup>

- *Kaynakta Kontrol:* Herhangi bir hata oluştuğunda hatanın kaynağında belirlenmesi ve müşteriye ulaşmadan sistemin kapatılarak, hatalı mamullerin onarılması ve hatanın sebebinin düzeltilmesi
- *%100 Denetim:* Hatanın oluşmasını beklemeden ve fark edilmesi sırasında zaman kaybına uğramadan tüm üretimin tüm kalite ve hata denetleyici sistemlerden geçirilerek denetlenmesi
- *Önleyici Faaliyetler:* Bir hata tespit edildiğinde gerekli olan tüm tedbirlerin alınması ve sistemin duraklatılarak hatanın kaynağının onarılması.

<sup>54</sup> "Poka yoke", <http://www.managementfirst.com>,(19.05.2004).

<sup>55</sup> "Poka yoke", <http://www.pori.tut.fi/spic/files> ,(19.05.2004).

Temelde bakıldığında sistemin uyarı , durdurma ve kapatma fonksiyonları olarak adlandırılan özellikleri araçları anlamında da kendini korumaktadır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta, sistemin tam zamanında üretim anlayışına olan yatkınlık derecesidir.

Daha net anlaşılması için örnek verilmesi gerekirse, günümüzde yoğun olarak kullanılmakta olan bilgisayar disketleri Poka Yoke prensibine bağlı olarak dizayn edilmiştir. Temelde bakıldığında ufak bir diskten oluşan sistem dış etkenlere karşı bir kılıf ile korunaklı, insan hatasına izin vermemek için ise dikdörtgen şekilde üreterek makineye giriş yönünü tek boyuta indirilmiştir<sup>56</sup>. Aynı şekilde üzerindeki şalterler yazılar ve oklar makineye girişin ne yönde yapılması gerektiğini açıklamaya yaramaktadır.

Bu mantık içinde uygulanan tüm sistemlerde temel anlayış hatayı minimize etmek olduğu için, sıfır hatayı prensip olarak kabul eden tam zamanında üretim sisteminde yoğun olarak kullanılmaktadır.

Her sektörde ve her türlü model içinde rahatlıkla uygulanabilecek olması Poka Yoke sistemini daha tercih edilen bir hata denetimi ve hata koruması olarak popüler hale getirmektedir. Tam zamanında üretim sistemini benimsemiş ya da benimsememiş olsun aşağıdaki sebeplerden dolayı sorun yaşanan bir firmada Poka Yoke etkili bir koruma sağlayabilecek bir anlayıştır:<sup>57</sup>

- *Unutkanlık:* İnsanlar bazen dalgınlık ya da konsantre bozuklukları sebebiyle bazı görevlerini hatırlayamayabilirler. Bu durumlarda hatanın oluşması çok kolaydır. Bunun önüne geçmek için verilmiş olan görevin ya da rutin işin hatırlatılmasında fayda vardır. Bu ikaz lambalarıyla, alarmlarla olabilir.

<sup>56</sup> Akdemir , a.g.e., s.57

<sup>57</sup> Nurettin PARILTI, "Müşteri Memnuniyetinin Sağlanmasında Hatasız Üretim Aracı: Poka Yoke", Gazi Üniversitesi SBE Dergisi, Cilt 5 Sayı 1,2003, s.152

- *Alışkanlıklardan Kaynaklanan Hatalar:* Her gün tekrarlanan aynı işlerin sonrasında işgörene verilecek farklı bir tezgah ya da makinede sorun oluşma olasılığı çok yüksektir. İnsanlar alışkanlıklarından kolay vazgeçemezler, isteseler de yeni sisteme ayak uyduruncaya kadar hatalar kaçınılmazdır. Bu hatanın önüne geçmek içinde eğitime ağırlık verilmeli işgörenin monotonlaşmaması için iş farklılaşmalarına gidilmeye çalışılmalıdır.
- *Tanımlama Ve Teşhis Hataları:* En fazla hatanın meydana geldiği nokta burasıdır. Genelde yanlış okunan dereceler, ya da algılanılamayan ikaz lambaları bu tip hataların oluşmasına sebep olur. Burada yapılması gereken önemli sayılan noktaların iyi aydınlatılması, üzerinde bulunan değerlerin okunabilir olması ve kullanılan değerlerin kesinlikle işgören tarafından bilinen ve kullanılan değerler olmasıdır.
- *Amatör Hataları:* Bu noktada hata yapılması çok kolaydır. Genelde yeni işe başlayanlardan kaynaklanan bu hatalar, yeterli eğitim ve oriyantasyon sonrası tamamen yok edilebilir.
- *Farkında Olunan Hatalar:* Bu şekilde yapılan hatalar işgören tarafından hata olduğu bilindiği halde ısrarla umursamazca tekrarlanan hatalardır. Gerekli eğitim ve gerekli cezalandırmaya gidilmesi şartıyla hataların aşağı çekilmesi mümkün olabilir.
- *Kasti Olmayan Dikkatsizliğe Bağlı Hatalar:* Bu tip hataların kaynağında dikkatsizlik ve umursamazlık yattığı anlaşıldığından gerekli eğitim ve disiplin verilmesi ile hataların azaltılması mümkün olabilmektedir.

- *Yavaş Davranma Ve Kararsızlığa Bağlı Hatalar:* Bu hata türünün kaynağı daha çok karar vericiler dediğimiz üst düzey yöneticilerdir. Gerekli sorumluluğa ve yetkiye sahip olmalarına rağmen kendi özgüvensizliklerin den ya da eğitimsizliklerinden dolayı geç karar vermeleri ya da karar verememeleri sonucu ortaya çıkan hatalardır ve genelde en zor tespit edilen ve düzeltilmesi de zaman alan bir grup hatadır.
- *Sürpriz Hatalar:* Ne işgörenden ne de tezgahlardan kaynaklanan hatalardır. Sonuçta fark edildikleri anda düzeltilmeleri en uygun davranış olacaktır.

Tüm dünyada, ilerleyen teknolojiler ve daralan pazar payları sebebiyle gerek teknoloji hırsızlığı gerekse sabotajlar artık tüm sektörlerde yaygın olarak karşılaşılan sorunlardandır. Poka Yoke sistemi aynı zamanda bu şekilde meydana gelebilecek sabotajları da önlemeyi hedefleyen bir sistem olarak düşünülebilir. Tam zamanında üretim sisteminde fazlasıyla varlığından bahsedilen sıfır hata ve sıfır stok kavramları çok basit bir iki hatayla yıkılabileceği gibi firmalar adına maddi ve manevi zararlara sebep olabilecektir.

Burada asıl olan teknolojinin kendi kendisini idare ettirebilme kabiliyetidir. Bu noktada verimli işgücü, ya da takım ruhunu benimsemiş işgörenler olarak adlandırılan bireylerin yapabilecekleri veya yapmak isteyecekleri hatalardan üretim bandını korumaktır. Tüm bu sistem içinde işgörenin yapacağı hatalardan korunmanın en kolay yolu işgörenin sistemin bir bireyi haline getirerek yapılan çalışmaların içinde yer almasına ve destek vermesine imkan tanımaktır<sup>58</sup>.

<sup>58</sup> Tuğray KAYNAK, *Organizasyonel Davranış*, İstanbul, 1990, s.56

### 1.4.3 Jidoka— Otonomasyon

Jidoka, otonomasyon ya da diğer bir tanımla otomasyona insan eli değmesidir<sup>59</sup>. Bunu daha rahat anlatabilmek için genelde aynı örnek kullanılır. Otomasyon üretimde makinelerin kullanılmasıdır, ama otonomasyon da beklenen makinenin hatayı bulması, hataya devam ederek arızalı üretim yapmaktansa işlemleri durdurmasıdır.

Bu sistemin kökeni 1902 yılına kadar gider, ne tesadüftür ki Sakichi Toyada kendi tekstil atölyesinde dokumalardaki ip kopmalarını anında fark eden bir sistem geliştirmiş ve bu sayede aynı anda bir denetleyici düzinelerce dokuma tezgahına hakim olarak tüm işlemleri bir anda durdurarak dokumalardaki hataları minimuma indirir. Elbette ki bu sistem o günden bugüne kadar çok fazla gelişme kaydetmiştir.

Günümüzde ise Jidoka genel olarak durdur ve her türlü anormaliye tepki ver olarak algılanır. Bu elbette ki herhangi bir makineyi gidip durdurmadan daha ileri bir şeydir. Bunu daha geniş bir alana yayarak ister otomatik ister insansal sebebe bağlı hatalarda direk anlamda işlemleri durdurmayı öngörür. Buradaki söz konusu olan farklılık otonomasyon olarak adlandırılan işlemde takım üyesi olarak kabul edilen işgörenin tüm üyeler tarafından kolaylıkla ulaşılabilecek bir kablo sistemiyle tüm sistemi kapatabilme yetkisi ve kabiliyetidir.

Artık günümüzde teknolojinin bize sunduğu imkanlarla karşılaştırılınca kablo sistemi kullanımda olsa da yerine kullanılacak pek çok sistem mevcut hale gelmiştir. Öyle ki daha önceleri sadece tezgahlarla ya da fabrika binası ile sınırlanan Jidoka, artık son iletişim ve haberleşme teknolojisi ile uzakta bulunan tedarikçiler tarafından bile kullanılabilmekte ve herhangi bir tezgahta oluşan sorun sebebiyle duran üretim tedarikçiler tarafından da algılanarak fazla hammadde üretimine ve stokuna sebep olmayan bir sistem kurulabilmektedir.

<sup>59</sup> "What does JIDOKA or (Autonomation) mean?" <http://www.fredharriman.com/services/glossary/jidoka.html>, (03.Haziran.2004).

Aynı şekilde tam zamanında üretim modeli içinde de bir hata belirleyicisidir, hatanın kısa sürede fark edilerek geri besleme yoluyla onarılması istendiğine göre tam zamanında üretim yaklaşımında üretim sonuçları çok kısa sürede alınabilmektedir ki bu da yapıldığı varsayılan hatanın çok kısa sürede fark edilmesine ve onarılmasına imkan verir.

Aynı şekilde Poka Yoke anlayışıyla yakınlık içinde olan bu sistem sayesinde hatalar yapılmadan fark edilebilir ve gerekli olan düzeltmeler herhangi bir sorun yaşanmadan yapılabilir.

Genel çerçevede bakacak olursak Poka Yoke ile Jidoka arasında ki en önemli fark hatanın fark edildiği noktadır. Jidoka daha çok oluşmuş olan hataya müdahale etmek durumunda kalırken, Poka Yoke ise hatanın oluşmasına sebebiyet verecek muhtemel sorunu çözmek için çabalar. Uyarı ve ikaz sistemlerinin kullanılmasıyla hata yapmaması sağlanan işgören aynı zamanda takım üyeliğinin de bilincinde olmalı ve gerektiği yerde sorumluluk alarak hatayı fark ettiği anda müdahale edebilmelidir.

Jidoka sistemini adım adım açıklarsak:

- Anormalliği tespit et;
- Durdur;
- Durumu onar veya düzenle;
- Sorunun köküne in ve alınması gereken önlemleri hayata geçir.

İlk iki adımı mekanik veya otomatik anlamda uygulamak mümkündür. Ancak takip eden basamakları geliştirmek için kesinlikle olayda faal görev alan işgörenlerin katılımı gerekir.<sup>60</sup> Bu tip çalışabilen fonksiyonel işçi olarak adlandırılan işgörenlerde sorumlu oldukları tezgahlardan kaynaklanan hataların düzeltilmesi için gerekli olabilecek bakım ve onarımı yapmakla hükümlüdürler.

<sup>60</sup> "lean production", [www.sme.org/cgi-bin/get-newsletter.pl?LEAN&20021209](http://www.sme.org/cgi-bin/get-newsletter.pl?LEAN&20021209), (05-Nisan-2004).

Burada önemli olan nokta ne pahasına olursa olsun gerekli malzemeyi gerektiği zamanda gereken standartlarda alıcıya ulaştırmaktır. Bunun sağlanabilmesi içinde tek koşul hatanın yapılmadığı ya da yapılsa da süratle fark edilerek düzeltildiği bir sistem kurarak üretime devam etmektir.

Görüldüğü gibi tam zamanında üretim sistemin besleyen tüm yaklaşımlar tek başlarına işletmelerde uygulanabildikleri gibi, aynı şekilde bir arada kullanıldıklarında hatayı yok eden maliyetleri düşüren bir etkiye sahip olmaktadır.





**İKİNCİ BÖLÜM**  
**SERAMİK SEKTÖRÜNÜN GELİŞİMİ VE GENEL BİR ÇERÇEVEDEN BAKIŞ**



## 2.1 SERAMİK, PORSELEN VE ÇİNİ SEKTÖRÜNÜN TARİHSEL GELİŞİMİ

### 2.1.1 Geçmişten Günümüze Anadolu'da Toprak Pişiriciliği

Çatalhöyük'te milattan önce 6000 yılında yapıldığı tespit edilen ilk pişmiş toprak eserlerden bugüne, üzerinde yaşadığımız bu topraklarda seramik, porselen, ve çini eserler yapıla gelmektedir. Anadolu topraklarında doğan 8.000 yıllık bir gelenek tarih boyunca karşımıza kimi zaman bir kap, bir kadeh, bir ocak; kimi zaman bir çömlek, bir takı, bir oyuncak olarak çıkmıştır. Toprak pişiriciliğinin kökenine bakıldığında, insanlık tarihinin hiçbir evresinde vazgeçilemeyen, ayrıcalıklı, doğaya saygılı ve sanatsal yönüyle de öne çıkan büyük bir buluş olduğu görülür.<sup>61</sup>

Anadolu'da Alacahöyük'de başlayan, Selçuklular, Bizanslılar ve Osmanlılar döneminden geçerek günümüze kadar gelen seramik üretim geleneği, 1950'li yıllarda endüstriyel bir boyut kazanmıştır. Endüstriyel anlamda üretime başlayan Türk seramik sektörü kısa sayılabilecek bu süre içinde dünyanın en büyük seramik üreticilerinden biri konumuna gelmiştir. Bugün farklı sektörlere kullanım alanına sahip olan seramik üreticiliği Türkiye açısından oldukça önem verilen bir ihracat dalı olarak da kendisine gereken dikkati çekmeyi başarmıştır. Yeni bin yılın başlangıcında 180 milyon m<sup>2</sup>'yi aşan üretimi ile kaplama malzemelerinde Avrupa'nın üçüncü büyük, 8 milyon parçayı aşan üretimi ile de seramik sağlık gereçlerinde dünyanın üçüncü büyük ülkesi konumuna gelmesi, Türk seramik sektörünün ülke ekonomisi içindeki gücünü ortaya koyan en önemli ispatlardan biridir.<sup>62</sup>

Türkiye'de önemli bir seramik hammaddesi rezervi de mevcuttur. Seramik hammaddeleri sektörü, 400 milyon ton feldspat, 100 milyon ton kaolin, 5 milyar ton kuvars ve kuvarsit, 585 milyon ton kil rezervi ile endüstriyel hammaddelerde ihracat imkânına sahiptir. Seramik Hammadde Sektörünün yıllık üretimi 7 milyon ton

<sup>61</sup> "Seramik Tarihi", [http://www.serfed.com/pages/s\\_tasarim.asp](http://www.serfed.com/pages/s_tasarim.asp),(21.Temmuz.2004).

<sup>62</sup> <http://www.egebirlilik.org.tr/>,(21.Temmuz.2004).

düzeyinde olup, bunun 2,5 milyon tonluk kısmı ihraç edilmektedir. Sektörün 2002 yılı ihracatı 73 milyon USD' dir.<sup>63</sup>

Çalışmanın yapıldığı Kütahya iline bakılacak olursak Frigya'lılardan bugüne gelen pişmiş toprak yapımı geleneği halen kendini göstermektedir. Osmanlılar döneminde önemli bir yer işgal eden il, genel anlamda sanat olarak kabul gören pişmiş toprak yapımı, hammadde anlamında zengin toprak yapısı, renklerin elde edildiği farklı bitki örüsü ile özellikle çini ve seramikte oldukça farklı bir yer edinmeyi başarmıştır. Zaman içinde ile yapılan devlet yardımlarıyla oluşturulan porselen sektörü de müteşebbislerin katılımıyla gelişmiş ve tüm dünyaya mutfak, sofrası ve vitrifiye porseleni olarak açılmıştır.<sup>64</sup>

Gerekli olan tedarikçi ve yan sanayi işletmeleri de sektörü desteklemek amacıyla il genelinde kurulmuş ve bugün halkının büyük bir çoğunluğunun istihdam edildiği bir sektör haline almıştır.

Özellikle Kütahya ili içinde hali hazırda sanat olarak kabul edilmekte olan çini ve seramik üretimi ise daha dar kapsamda kalmış ve araştırma evreni içinde olduğu kabul edilen orta ve küçük işletme ölçeklerini geliştirememişler, üretim hacimlerini artıramamışlardır. Yapılan ihracatlar ülke ekonomisine katkı sağlasa da gerekli teknoloji ve alt yapı eksik kaldığı için gücü ölçüsünde söz sahibi olamamaktadırlar.

<sup>63</sup> "Seramik Hammadecileri Derneği", <http://www.serfed.com/dernek/serham.asp>,(21.Temmuz.2004).

<sup>64</sup> <http://www.turkishceramics.com>, (21.Temmuz.2004).

## 2.2 SERAMİK , PORSELEN VE ÇİNİ SEKTÖRÜNÜN GENEL DURUMU

### 2.2.1 İşgücü temini

Yapılan araştırmalar da göstermiştir ki, halkın büyük bir çoğunluğu il merkezi genelinde sektöre yabancı değildir. İhtiyaç duyulan işgücü temini kolaylıkla sağlanmakta olup, özellikle vasıfsız işgören alımlarında yüksek bir devir söz konusudur. Porselen sektöründe seri üretim mevcutken, seramik sektöründe parti seri üretim yapılmaktadır. Çini sektörü ise daha çok sanat kabul edildiği için seri üretim safhasına geçmekten hala çok uzaktır<sup>65</sup>.

Aynı şekilde özellikle çini üretimi yapan atölyeler de yarı zamanlı olarak çalışmayı tercih edenlerin sayısı sektörde sosyal güvence ile istihdam edilmiş işgören sayısından daha fazladır. Çini üretiminde gerekli olan asıl unsurun, sanatsal yaklaşım ve el hüneri olması sebebiyle fabrika ya da atölye ortamından daha çok, yarı zamanlı çalışan özellikle bayan işgörenler kendi evlerinde çalışmayı seçmektedirler. Bu sayede ev ekonomisine katkı sağladıkları gibi günlük işlerinden de çok uzak kalmamış olurlar.

Porselen üretimi alanında ise fabrikasyona geçilmiş olup, teknik ekip ve mühendis kadroları haricinde ucuz işgücü temini maksadıyla genelde vasıfsız işçiler tercih edilmektedir. Bu sektörde faaliyet gösteren işletmelerinde, Kütahya il merkezi genelinde çok yüksek işgören alım devirleri oluşması yine ucuz iş gücü teminini sağlanması amacıyla uygulanmaktadır.

Seramik üretimi olarak baktığımızda ise karşımıza çıkan resim biraz daha farklıdır. Seramik üretimi çini kadar sanatsal sayılmasa da porselen üretimi kadar makineleşmediği için arada kalmış bir sektördür. Atölye bazında çalışan ve parti seri üretim yapan bu sektörde, istihdam edilen işgörenler daha kalifiye ve uzun vadeli çalışabilecek insanlardan tercih edilmektedir.

<sup>65</sup> Hulusi DEMİR, Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU, "Üretim Yönetimi (İşlemler Yönetimi)", Beta Yayınevi, İstanbul, 1998, s.163

### 2.2.2 Hammadde temini

Türkiye de olduğu gibi Kütahya ilinde de seramik , çini ve porselen hammaddesi konusunda fazla bir sıkıntı yaşanmamaktadır. Gerek bölgesel kaynaklar gerek İstanbul'a ve diğer liman kentlerine olan yakınlığı sebebiyle hammadde temininde ciddi sorunlar yaşanmamasına rağmen il genelinde şehir içi tedarikçi bulunması konusunda sıkıntı mevcuttur. Genelde küçük işletmeleri destekleyebilecek boyutta bulunan tedarikçiler sıradan tedarikçileri haricinde daha çok toptancı ya da ara depo olarak faaliyet göstermektedir. Merkezde bulunan porselen fabrikalarını besleyen *SER-NAK* adlı firma öğütülmüş hammadde teminini sağlarken daha küçük işletmeler kendi imkanlarıyla şehir dışındaki tedarikçileri tercih etmektedirler. Seramik ve çini üretimi yapan işletmeler ise çini çamuru olarak adlandırılan malzemeyi kullanmakta ve toptancılardan ya da kendi firma bünyelerinde oluşturdukları çamur havuzlarından hammadde ihtiyaçlarını karşılamaya çalışmaktadırlar<sup>66</sup>.

Porselen sektöründe aynı zamanda yarı mamul temini ile üretim yapan firmalar bulunmaktadır. Bu firmalar porselen fabrikalarından temin ettikleri yarı mamul ham tabak ya da ham bardak olarak tabir edilen işlenmemiş ve son pişirime girmemiş porselen alarak desenleme ve boyama işlemlerine tabii tutarak üretimlerine devam etmektedirler. Bu firmalar için gerekli olan boyalar yine Kütahya ilindeki tedarikçilerden sağlanırken, çıkartma ve baskı olarak işlem yapan firmalar serigrafî ihtiyaçlarını şehir dışından ya da kendi bünyelerinde kurdukları baskı atölyelerinden temin yoluna gitmektedirler.

### 2.2.3 Teknoloji Temini

Genel anlamda bakıldığında klasik anlayışla üretim yapan firmaların teknolojiye fazla ağırlık vermediğini söylemek yersiz olmayacaktır. Özellikle çalışmanın sınırlandırıldığı orta ve küçük ölçekli işletmelerde üretimin ihtiyaç duyduğu teknoloji en az seviyede kullanılmaktadır. Üretimin gereği olan ve gerek porselen,

<sup>66</sup> "Seramik Üreticileri Derneği", <http://www.serfed.com/dernek/tsd.asp> ,(21.Temmuz.2004).

gerek çini, gerekse seramik üretiminin temelini oluşturan bisküvi olarak adlandırılan malzemenin yapılabilmesi için gerekli olan kalıp sistemi ilk maliyetlerin yüksek olması sebebiyle çok sınırlı boyutta tutulmaktadır. Bunun sonucu olarak da atölyelerin tek tip mamul üretmesi söz konusu olmaktadır. Yapılan araştırmalar sırasında sektörde söz sahibi olmayı hedefleyen firmaların en büyük koz olarak ellerinde bulunan farklı kalıp sayılarını rekabette bir avantaj olarak görmeleri bunun en büyük kanıtıdır.

Kullanılan kalpların çeşit olarak azlığının yanı sıra , adet olarak da azlığı firmaların, zaten uzun süren işlem zamanlarından dolayı, alınan siparişlere tam cevap verememesine sebep olmaktadır.

Porselen sektöründe ise durum biraz daha iyidir. Kullanılan teknoloji tüm dünyayla koordineli şekilde seçilmekte olup genelde yurtdışından özellikle de İtalya'dan ithal edilmektedir. Bunun sebebi hem bu ülkenin üretim anlamında dünya da ilk sırayı alması, hem de teknolojiyi geliştirmeye ayırdığı kaynakların devamlı artırılması olarak görülmektedir.

Sonraki kısımda incelenecek olan üretim şemasında da belirtileceği üzere, üretim aşamasında ihtiyaç duyulan en büyük iki unsur kalıp ve bu kalıplarda şekillenen yarı mamullerin pişirilerek kullanılabilir hale getirilmesidir. Kalıp konusunda sıkıntı olduğu gibi aynı şekilde fırın konusunda da sıkıntı yaşanmaktadır.

Bir standarda sahip olmayan toprak pişirme fırınları oldukça ilkel bir dizayna sahiptir. Bunun en büyük sebebi orta ve küçük işletmeciye teknolojik desteği vermesi gereken fırın üreticilerinin bu konuya fazla önem vermemeleridir. Sipariş üzerine üretilen bu fırınlar yalıtımları ön plana çıkarılarak büyük kutular şeklinde dizayn edilmekte ve elektrik enerjisiyle ısıtılmaktadırlar. Firmaların genelde üretimlerinin düşük olması ve kolay ısıtılabilmesi sebebiyle tercih ettikleri fırınların hacimleri küçük yapılmakta ve yüksek miktarda gelen sipariş durumlarında yeterli olmamaktadırlar. Diğer yandan ısıtmada kullanılan elektrik enerjisinde de sisteminin basitliği sebebiyle meydana gelen arızalarda dikkate değerdir.

Teknolojik anlamda Kütahya ilinde yeterli yan sanayi ve teknik destek oluşmamıştır. Büyük ölçekli firmaların ithal teknolojiyi tercih etmesi ve gerekli desteği de yurtdışından alması orta ölçekli işletmelerin yan sanayi firmalarını ve uzman kadroları tatmin edecek boyutta olmaması, il genelinde teknolojik alt yapının gelişmesine mani olmuştur. Tüm kentte sadece bir tek seramik fırını üreticisi olması anlatılmak istenen altyapı eksikliğinin bir göstergesi sayılabilir.

#### 2.2.4 Seramik Çini Ve Porselen Üretim Şeması

Uygulama aşamasında elde edilen bulguların değerlendirilmesi için gerekli olan teorik üretim bilgilerine ulaşmak, sektörün izlediği metotların pratik boyutunu anlamaya yeterli olmayacaktır.

Uygulamanın yapıldığı sırada karşılıklı görüşmelerden elde edilen bilgiler ışığında üretim süreci pratikte farklı şekillerde uygulanmaktadır.

Örneğin hammadde temini konusunda ülkemizde yeterli yer altı kaynakları olmasına ve bu kimyasal kaynakların işlenerek seramik sektöründe kullanılabilir hammadde haline getirilmesi de kolay bir işlem olarak görünse de pek çok işletme hammadde olarak işlenmiş ve kullanıma hazır hale getirilmiş yarı mamul durumundaki çamuru tercih etmektedir. Aslında seramik üretiminde gerek kalite, gerekse istenilen beyazlığını sağlanması konusunda uyulması gereken şartlar, çamur oluşumunda kullanılan hammaddenin doğru oranlarda katılmasına bağlıdır.

Pişirilme öncesi kalıplarda şekillenmesi beklenen çamurun sertleşme süreleri de kullanılan alçı kalıpların kuruluşuna ve havadaki nem oranına bağlı olarak değişmektedir. Yeterli zamanda sertleşmeyen çamurun alacağı şekilden kaynaklanabilecek hatalardan ziyade pazarda tercih edilen ince seramik üretimine de ulaşmak mümkün olmamaktadır. Yine bu nokta da işletme sahipleri süreyi kısaltacak ve bir standardizasyon sağlamaya yarayacak her hangi bir çalışma yapmaktan kaçınmaktadırlar.

Kalıplardan çıkarılarak kurumaya bırakılan yarı mamuller fırına girebilecek kadar kurutulduktan sonra üzerlerinde oluşması muhtemel çapak olarak adlandırılan kalıptan kaynaklanan hataların temizlenmesiyle fırınlamaya başlanmaktadır. Bu nokta da gerekli olan sıcaklık teorik kaynaklarda 900 C olarak belirtilmesine rağmen pratikte 1000 C ye kadar çıkarılmaktadır. Bu nokta da daha önce vurgulanmış olan fırın sorunu yine ortaya çıkmaktadır. Bir standarda sahip olmadan yapılan fırınlar gereken dereceyi tam anlamıyla yakalayamamaktadır. Fırın hacimlerine göre gereken sıcaklık 950 C ila 1050 C arasında tutulmaktadır. Bu sıcaklığa ulaşılması için gereken enerji harcaması da yine sektörün sıkıntı duyduğu ve maliyetlerine yansıtmakta zorlandığı bir giderdir.

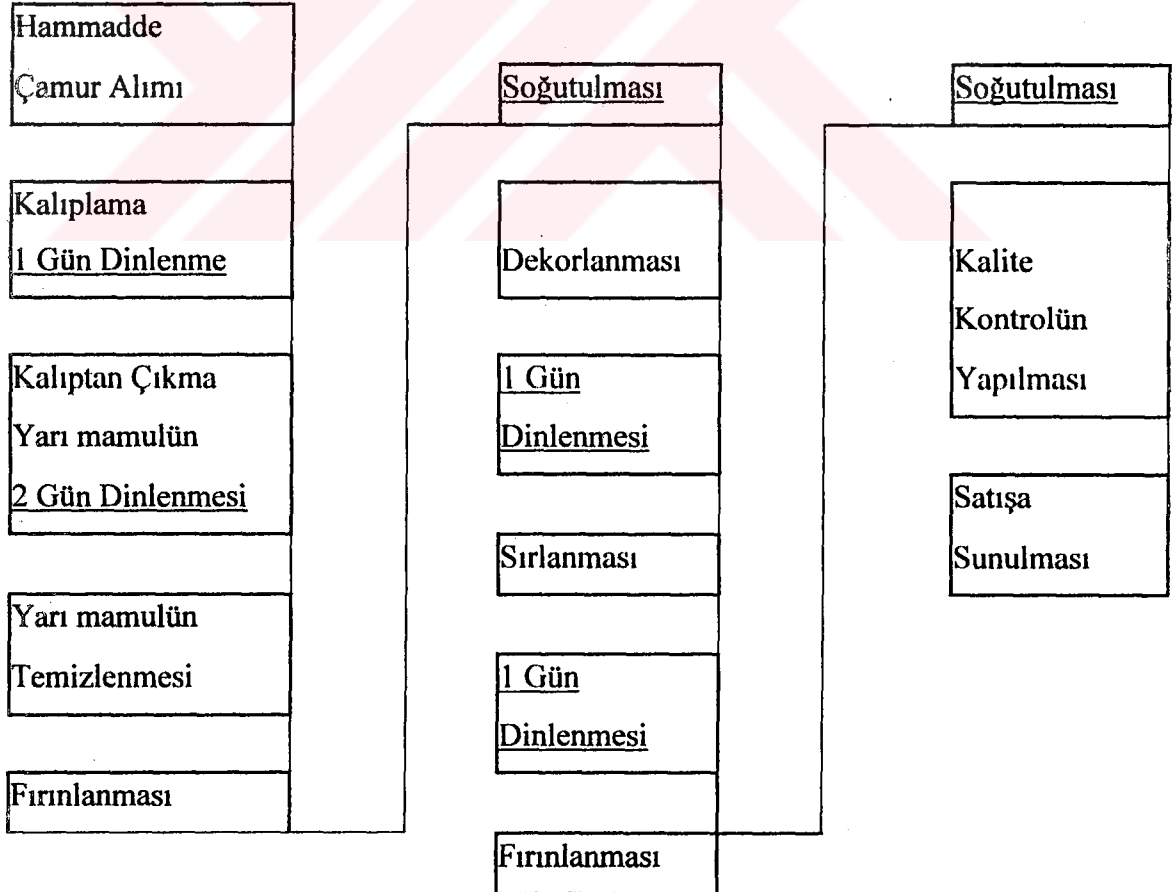
Fırınlanan bisküvi olarak tanımlanacak olan ham tabak veya diğer seramik mamuller soğutulduktan sonra dekorlama adı verilen gerek el sanatı olarak fırça ve boya ile gerekse serigrafî çıkartma yolu ile desen kazanır. Porselen, seramik ve çini mamullerin tamamı bu noktaya kadar aynı işlemlerle gelir. Burada üretilen mamulün cinsine göre dekorlama yapılmaktadır. Eğer üretimi yapılan bir çini çalışması olacak ise çalışılan malzeme aynı olsa da kullanılan fırçalar ve boyalar farklılaşacaktır. Özellikle çini atölyelerinde kullanılan metot bu konuda farklılık gösterir. Burada ilk etapta tahrirci olarak adlandırılan işgören kalem ile yapılacak desenin renksiz halini bisküviye işleyerek desenden sonra boyama işleminde hata riskini azaltmaya çalışır. Seramik üretiminde ise desen ve renk tek elden çıkar. Serigrafî daha çok porselen üretiminde veya toplu siparişlerde tercih edilir. Dekorlaması biten yarı mamuller sırlanmaya başlanır. Bu işlem için gerekli olan sır Kütahya içinden tedarik edilebilmektedir. Sırlanan yarı mamuller sır fazlası olup olmadığı kontrol edilerek 1 gün boyunca kurutmaya bırakılır. 1 gün sonunda kullanılan boyanın kimyasal içeriğine göre farklı sıcaklıklarda tekrar pişirilmek üzere fırınlanır. Fırınlanma işlemi ilk fırınla da aynı olmak üzere 8 saat sürer.

Bu noktadan sonra tekrar soğutulan ve mamul halini alan çini, seramik ve porselen ürünler tek tek kontrol edilerek kalite kontrole tabii tutulur. Bu aşamada oluşan hataların telafisi çok güç olmakta ve genelde katı atık olarak atılmakta veya günümüzde pek çok firmanın tercih ettiği şekilde hatalı üretim mamulü olarak pazara düşük fiyatlarla sürülmektedir.

Sürecin akışı pek çok orta ve küçük ölçekli işletme için bu şekildedir. Her ürün grubunun üretilmesi için gerekli olan süre 5 iş günü olarak hesaplanmaktadır. Bu zaman zarfında yapılan işlemlerin tamamında ara stoklar oluşması kaçınılmazdır. Aşağıda da görüldüğü üzere dinlenme dönemlerinde üretimin tamamı yarı mamul olarak günlerce bekletilmektedir. Bu dönem içinde yapılan işlemlerde altı çizili işlemler sürece bir katma değer vermediği için israf edilen iş gücü ve israf edilen zaman olarak işletmeye yansımaktadır.

Dinlenme dönemlerinde pek çok firma tüm işgörenlerine iş imkanı sağlayamadığı için yarı zamanlı çalışan işgören istihdam etme yolunu seçmiştir. Bu da maliyetleri aşağı çekerken diğer taraftan da genelde yeterli uzmanlığa sahip olmayan işgörenin istihdam edilmesine sebep olmaktadır.

Pratik anlamda uygulanmakta olan üretim sistemini inceleyecek olursak tam zamanında üretim yaklaşımıyla pratikte yapılan üretimin şeması :



Şekil 2.1 Pratikte Kullanılan Üretim Şeması

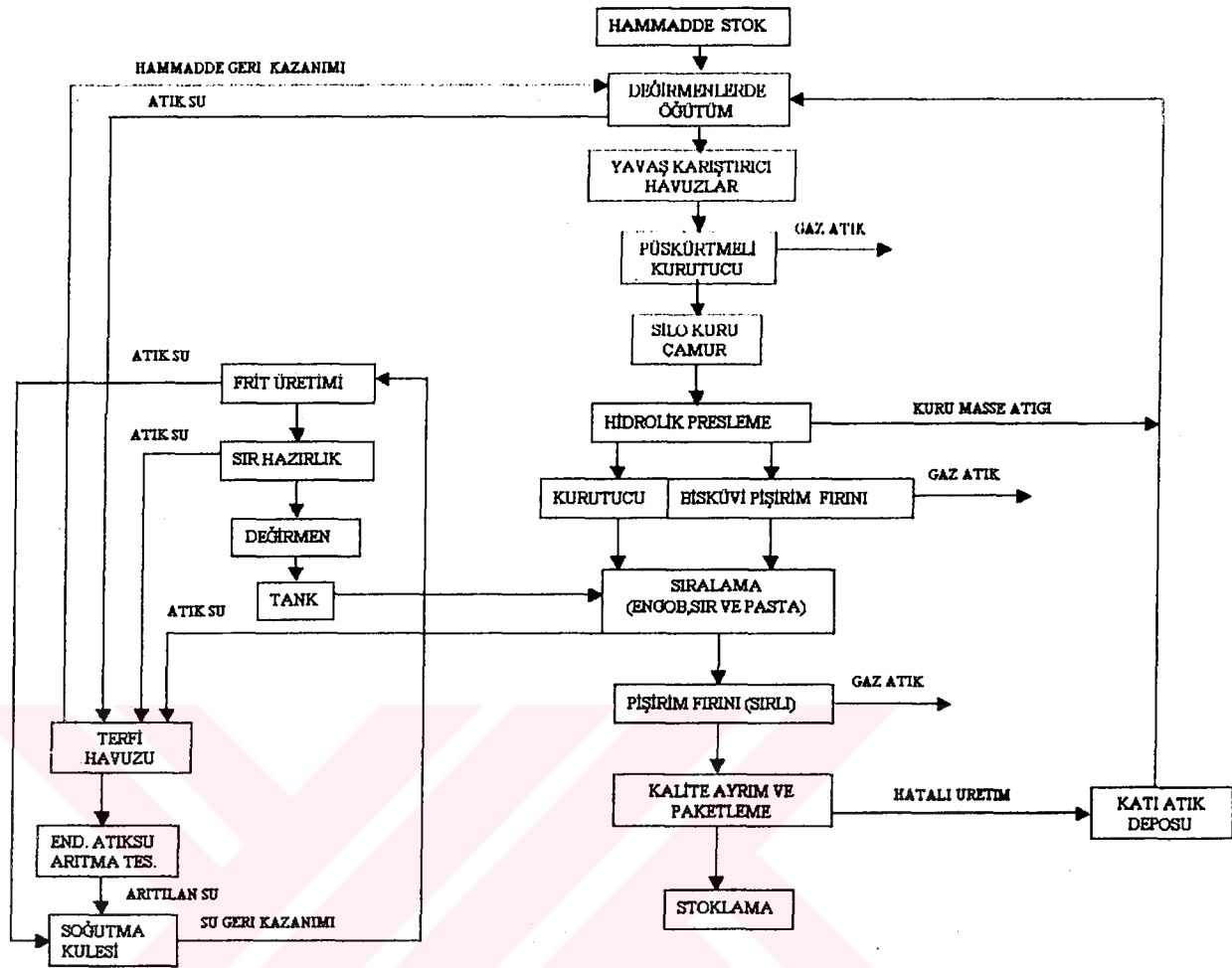


Üretim süreci sırasında diğer dikkat çeken unsur ise çalışan işgörenin yoğunlaştığı uzmanlık gruplarıdır. En az sayıda ancak en uzun vadeli çalışan işgören grubu kalıp aşamasında istihdam edilmektedir. Bu aşamada çalışan işgörenler genelde tam zamanında üretim anlayışındaki fonksiyonel işçi anlayışına en yakın gruptur. Yapılan sırlama, fırınlama, temizlik işlemleri bu grupta toplanan işgören tarafından yürütülmektedir. Dekorlama, boyama ve kalite kontrol aşamalarında işgören yoğunluğu fazlalaşmakta, bununla beraber genelde yarı zamanlı işgören tercih edilmektedir.

Araştırma sırasında karşılıklı görüşme şansı yakalanan firmaların sahiplerinden alınan izlenim, üretimin tamamen eski usuller çerçevesinde yapılmaya devam ettiği yönünde olmuştur. Fabrikasyon üretim yapmaktansa el yapımı, sanatsal yönü ağır basan üretime ağırlık vermeye çalışmalarının nedeni farklı pazarlarda uygulanmakta olan teknolojiye olan mesafeleridir. O yüzden bilimsellikten uzak yapılan üretimi tercih etmekte ve yukarıda özetlenmiş olan üretim akışını takip etmektedirler.

Oysaki seramik mühendislerinin elinde kaynak olarak bulundurdukları seramik üretim akış şeması daha farklıdır<sup>67</sup>.

<sup>67</sup> "Üretim Şeması", <http://www.tutev.org.tr/kimya/kimya.html> ,(15.temmuz.2004).



**Şekil 2.2 Üretim şeması**

Kaynak: <http://www.tutev.org.tr/kimya/kimya.html> . (15.temmuz.2004)

Kaynaklardan alınan bu şema ile uygulama sonucunda ortaya konulan şema arasındaki temel fark üretimde kullanılan yarı mamul olarak adlandırılabilir çamurun işletmelerde yapılmasıdır. Bu üretimin sağlayacağı faydaların başında gerekli miktarda hammadde temininde sıkıntı yaşamamak gelse de aynı zamanda kalite kontrol sürecine çok başlarda hakim olmak da mümkün olacaktır.



**ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**  
**TAM ZAMANLI ÜRETİM ANLAYIŞINI SERAMİK SEKTÖRÜNDE**  
**UYGULANABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

### 3.1 ARAŞTIRMA BULGULARI VE FREKANS ANALİZLERİ

#### 3.1.1 Ankete katılan firmalara ilişkin demografik veriler

Anket sorularını cevaplayan işletmeler hakkında işletme bazında bilgilendirici ve tanıtıcı bulgulara ulaşmak için beş adet soru sorulmaktadır.

- İşletmenin kuruluş yılı
- İşletmede çalışan işgören sayısı
- İşletmenin geçen yıl sonu cirosu
- İşletmede uygulanan üretim tipi
- Rakiplere göre işletmedeki teknoloji düzeyi

##### 3.1.1.1 İşletmelerin Kuruluş Yıllarına Göre Dağılımları

Ankete katılanların kuruluş tarihine göre dağılımı aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.1. İşletmelerin Kuruluş Yıllarına Göre Dağılımı

<b>Yıllar</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde</b>
1980-1990	6	12
1990-2000	31	60
2000-	14	28
<b>Toplam</b>	<b>51</b>	<b>100</b>

Araştırmaya katılan işletmelerin kuruluş yılları bakımından dağılımlarına bakıldığında görülen odur ki 1990 yılından itibaren sektöre girişlerde gözle görülür bir artış yaşanmıştır. Bunun sebebi o dönemde yaşanan ekonomik sıkıntılar olarak gösterilmektedir. Sektörde o yıllarda giriş yapan işletmelerin tamamı, az maliyetli, az iş gücü ihtiyacı olması sebebiyle bu sektöre yöneldiklerini söylemektedirler

##### 3.1.1.2 İşletmelerde İstihdam Edilen İşgörenlerin Sayısal Dağılımları

Ankete katılan işletmelerin istihdam ettiği işgören sayısına göre elde edilen veriler aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.2. İşletmelerde İstihdam Edilmiş İşgören Sayısının Dağılımı

<u>İşgören Sayısı</u>	<u>Frekans</u>	<u>Yüzde</u>
1-10 Kişi	16	31,4
11-20 Kişi	23	45,1
21-30 Kişi	8	15,7
30 Ve Yukarısı	4	7,8
<b>Toplam</b>	<b>51</b>	<b>100,0</b>

Bu verilerden elde edilen bilgiye göre anketlerin uygulandığı işletmelerden büyük bir çoğunluğu 11-20 kişi arasında işgören istihdam etmeyi tercih etmektedir. Bunun sebebi karşılık görüşmelerden edinilen bilgiye dayanarak genelde işgörenlerin yarı zamanlı çalışan bayanlardan tercih etmesinden kaynaklanmaktadır. Bu şekilde çalışan grup firma içinde sosyal güvenceden mahrum kaldığı gibi işletmenin bulunduğu bina içerisinde bile çalışmamaktadır.

### 3.1.1.3 İşletmelerin Geçen Yıl Sonu İtibariyle Cirolarının Dağılımı

Tablo 3.3 Şirketlerin Cirolara Göre Dağılımı

<u>Ciro</u>	<u>Frekans</u>	<u>Yüzde</u>
.....-10 milyar	6	12
11 milyar- 25 milyar	9	17
26 milyar- 50 milyar	11	21
50 milyar-.....	8	16,7
<b>Yanıtlanan</b>	<b>34</b>	<b>66,7</b>
<b>Yanıtsız</b>	<b>17</b>	<b>33,3</b>
<b>Toplam</b>	<b>51</b>	<b>100</b>

İşletmelere yapılan uygulamada yetkililere 2003 yıl sonu itibariyle işletme ciroları sorulmuştur. Bu soru karşısında alınan cevaplardan elde edilen veriler ne yazık ki yeterli güveni verememektedir. Sektör bazında baktığımızda gerek işgören sayısı, gerekse geçmiş senelerde yapılan satışların ciroları konusunda kesin bir cevap alabilmek mümkün olamamıştır. Yapılan 51 anket uygulamasında 17 firmanın bu soruya cevap vermemeyi seçmiş olması gerek sektörün içinde bulunduğu güvensizlik ortamını,

gerekse sektöre yapılan baskıları ortaya koyması açısından önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir.

#### 3.1.1.4 İşletmelerin Tercih Ettikleri Üretim Sistemlerinin Dağılımları

Firmaların yaptıkları üretim şekillerine ait veri tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.4 Üretim Şekline Göre Firmaların Dağılımı

Üretim Metodu	Frekans	Yüzde
seri üretim	20	39,2
fason üretim	13	25,5
sipariş üzerine üretim	18	35,3
<b>Toplam</b>	<b>51</b>	<b>100,0</b>

Bu soruya alınan cevapların birbirine yakınlığı bu veri tabanında asıl dikkate değer noktalardan biridir. Sektörün genelinde neredeyse tüm işletmeler aslında temelde ilgilenilen bu üç üretim şeklini de uygulamaktadırlar. Uygulanan anketin daha sonra tekrar uygulanması durumunda aynı işletmelerin farklı cevaplar verebileceği karşılıklı görüşmeler sırasında fark edilebilmiştir.

Bu uygulamanın bünyesinde elde edilen verilere dayanarak görülen seri üretimi tercih eden firmaların çok büyük fark olmamasına rağmen önde olduğudur. Bunun en büyük sebebi uygulamanın yapıldığı dönemin yaz aylarına rast gelmesi ve üretimi yapılmakta olan mamullerin daha basit ve az maliyetli şekilde üretilerek özellikle turizm bölgelerine sevk edilmesine gayret gösterilmesi olarak algılanabilir. Bunu takip eden üretim şekli ise sipariş üzerine yapılan üretimdir ki aslında sektörün sanatsal yapısı gereği olması gereken üretim şekli budur.

#### 3.1.1.5 İşletmelerin Şu Anda Kullanmakta Oldukları Teknoloji Düzeylerinin Dağılımı

İşletmelerin kullanmakta oldukları teknolojiyi kendilerince yorumlanmalarının istenildiği bu çalışmada gerçek anlamda teknolojinin durumundan çok firmaların algılamaları elde edilmesi beklenen veriyi verecektir.

Tablo 3.5 Firmaların Kullandıkları Teknoloji Düzeylerinin Dağılımı

<b>Teknoloji Düzeyi</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde</b>
<i>Çok Geri</i>	1	2,0
<i>Geri</i>	5	9,8
<i>Orta</i>	28	54,9
<i>İleri</i>	15	29,4
<i>Çok İleri</i>	2	3,9
<b>Toplam</b>	51	100,0

Buradan elde edilen verilerin ışığında firmaların %54,9 gibi bir oranı kullandıkları teknolojinin orta derecede olduğunu düşünmektedirler. Bu anlayışın sebebi pazarda bulunan diğer işletmelerin, özellikle de yurtdışında üretim yapan işletmelerin kullandıkları teknolojiyi bilmelerinden kaynaklanmaktadır. Ancak sorunun genelinde kullanılan teknolojinin rakiplerle kıyaslanması anlamında sorulan bu soruya genel kanı olarak yüksek sayıda firmanın orta demesi sektörde faaliyet gösteren işletmelerin gerçek anlamda pazarda bulunan rakiplerinden çok fazla haberdar olmadıklarının da bir işaretidir.

### 3.1.1.6 İşletmeler İle Tedarikçilerin İlişkilerini Açıklamaya Yönelik Soruların Ortalama Analizleri

Tablo 3.6. Tedarikçi İlişkileri İle İlgili Soruların Ortalamaları

<b>Tedarikçi İlişkileriyle İle İlgili Sorular</b>	<b>N</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart sapma</b>
Tedarikçi Sayısı	51	1,92	0,72
Tedarikçilerin Dağılımları	51	1,67	0,77
Sipariş Verilmesi	51	1,76	0,74
Teslim Sözleşmesi	51	2,82	1,26
Acil Desteklenme Hızı	51	3,25	2,90
Tedarikçilerin Gelecekteki Durumu	51	2,12	0,65

Tedarikçi ilişkilerinin çok fazla önem kazandığı tam zamanında üretim anlayışı ile ilgili uygulanan anket içinde 7.,8.,9.,10.,11. ve 12. soruları sorulmuştur. Bu sorulara alınan cevaplara göre elde edilen veriler ışığında:

Tedarikçi sayısının kaç olduğuna dair sorulan soruya verilen cevap sayısı 51'dir. Ortalaması 1,92 olarak çıkmış ve standart sapması 0,72 olarak hesaplanmıştır. Buna göre uygulamaya dahil edilmiş olan işletmelerin tedarikçi sayısı çoğunlukla 6-10 farklı firma olarak belirlenmiştir.

Tedarikçi firmaların coğrafi dağılımlarıyla ilgili soruya verilen cevap sayısı 51'dir. Ortalama değer 1,67 olarak belirlenmiş ve standart sapması 0,77 olarak hesaplanmıştır. Buna göre işletmelerin malzeme ve hammadde temin ettikleri tedarikçi firmalar genel olarak şehir içinden bulunmaktadır.

Hammadde temin amaçlı siparişlerin nasıl verileceğine dair olan soruya verilen cevaplar yine 51 adettir. Bu sorunun ortalama değeri 1,7647 ve standart sapması 0,74 olarak bulunmuştur. Buna göre işletmeler genel olarak tedarikçilere siparişlerini belirttikten sonra bazen tamamını bazen de kullanılacak olan ilk parti hammaddeyi almayı seçmektedirler. Bu iki yöntem arasında belirgin bir üstünlük sağlanmamaktadır.

Tedarikçiler ile işletmeler arasında oluşması muhtemel teslim sözleşmesinin periyodunu incelemek için sorulmuş olan soruya verilen 51 cevaba göre, ortalama değer 2,82 ve standart sapma 1,26 olarak belirlenmiştir. Bu sorudan elde edilen verilere göre işletmeler genelde teslim süresi anlaşmaları yapmakta ve süre olarak bir haftayı tercih etmektedirler.

İşletmelerin acil üretim yapmaları gereken durumlarda tedarikçilerinden hammadde temini etmeleri gerektiği durumlarda, tedarikçileri tarafından desteklenme hızlarının sorulduğu soruya 51 yanıt alınmış, ortalaması 3,25 ve standart sapması 2,91 olarak hesaplanmıştır. Buradan elde edilen verilere göre tedarikçi firmaların genel olarak işletmeleri ani bir sipariş durumunda destekleme hızları 3 gün civarındadır.



Tam zamanında üretim anlayışınca desteklenen az sayıda tedarikçi ile çalışma anlayışının sorgulandığı soruya verilen 51 cevaba göre, 2,12 ortalama ve 0,65 standart sapma değerleri ile işletmeler tedarikçi sayılarında önümüzdeki 5 yıl içinde herhangi bir azalmaya ya da artırıma gitmeyi düşünmemektedirler.

### 3.1.1.7 İşletmelerin Kalite Anlayışlarını Analiz Edebilmek İçin Sorulmuş Soruların Ortalama Analizleri

Tablo 3.7. Kaliteli İle İlgili Soruların Ortalamaları

Kalite İle İlgili Sorular	N	Ortalama	Standart sapma
13-kalite kontrol hangi aşamada yapılır	51	3,67	0,65
14-hatanın oluştuğu aşama	51	2,51	0,58
15-kalite belgesi	51	1,92	0,27
16-kaliteden sorumlu işgören	51	1,06	0,24

Araştırmanın 13., 14., 15. ve 16. soruları kalite yaklaşımını anlamak amaçlı sorulmuş sorulardır. Tam zamanında üretim anlayışında en büyük hedef olarak seçilmiş olan sıfır hata prensibine yaklaşmak için gerekli olan hatasız üretim yapabilme, ancak kalitenin standart bir eylem olduğunu benimseyen işletmelerde uygulanabilir.

Kalite kontrolün hangi aşamada olduğunun sorulduğu soruya cevap veren 51 işletmeden alınan verilere dayanarak, ortalamanın 3,67 ve standart sapmanın 0,65 olduğu göz önüne alındığında her aşamada kalite kontrolün devam ettiği sonucuna varabiliriz.

Yine 51 kişi tarafından cevaplanan ve hata oluşumunun hangi aşamada oluştuğuna cevap arayan soruda ise ortalama 2,51 ve standart sapma 0,58 olarak bulunmuştur. Buna göre işletmelerde en fazla hata oluşmasına müsait aşama mamul halinin alındığı andır. Bu oldukça gerçekçi bir yaklaşım olarak da dikkate değerdir, zira tamamen el işçiliğine dayalı olan üretimin son halini almasına kadar oluşan hataların fark edilmemesi olasıdır. Bu yüzden hata ayırma işleminde en fazla dikkat edilmesi gereken son hali olmaktadır.

Kalite kontrol belgesi günümüzde kalite standartlarına erişmede olmazsa olmaz bir adım sayılmaktadır, bu belgenin işletmelerce alınıp alınmadığını incelemek için sorulan soruya verilen cevaplara bakıldığında cevaplanma sayısı 51, ortalama 1,92, standart sapması 0,27 olarak bulunmuştur. Bu da açıkça kalite kontrol belgesine neredeyse hiçbir firmanın sahip olmadığını net bir göstergesidir. Bu konuda hassasiyet gösterilmesi gereken unsur gerçekte üretimin bir standardının hali hazırda oluşmamış olmasıdır. Bu yüzden tercih edilen kalite seviyesine ulaşmak firmaların kendi çabalarına kalmaktadır.

Bu bölümle ilgili son soru da kaliteden sorumlu tutulan bir işgörenin varlığı araştırılmaktadır. Alınan 51 cevaptan elde edilen verilere göre ortalama 1,06 ve standart sapma 0,24 olarak hesaplanmıştır. Bu tam zamanında üretim anlayışına israf anlamında ters düşerse de kaliteye ulaşmak adına yapılabilecek eylemlerin başında gelmektedir.

### 3.1.1.8 İşletmeler Ve İşgörenler Arasındaki İlişkilerin Anlaşılmasına Yönelik Soruların Ortalama Analizleri

Tablo 3.8. İşgörenler İle İlgili Soruların Ortalamaları

<b>İşgörenler İle İlgili Sorular</b>	<b>N</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart sapma</b>
Çok Fonksiyonlu İş gören Kavramı	51	2,87	0,94
Kota Uygulaması	51	1,76	0,43
Söz Hakkı Verilmesi	51	1,80	0,53
Arıza Halinde...	51	2,14	0,80
Temizlikten Sorumlu Biri...	51	1,22	0,42

Bu soru grubundan da yapılmak istenen israfın önlenmesinde en büyük rolü oynayan işgören faktörünü incelemek ve işgörenlerin nasıl kullanıldığını anlamaktır.

Fonksiyonel işgören anlayışının araştırıldığı bu soru ya verilen 51 cevap ortalama olarak 2,86 değerini, standart sapması da 0,94 değerini almıştır. Buradan anlaşılacağı üzere her firma neredeyse işgörenlerinin yarısını çok fonksiyonlu olduğunu söylemektedir. Uygulama sırasında aslında bu durumda çok net gözlemlenebilmiştir. Çalışma sırasında bu tarz işgöreni olmadığını bile söyleyen işletmeler olmasına rağmen sektörde çok fonksiyonlu işgören sistemin bir parçası olmaktadır.

İşgörenlere kota uygulamasının sorgulandığı soruya verilen 51 cevabın hesaplanması sonucu ortalamasının 1,76 ve standart sapmanın 0,43 olduğu görülmüştür. Bu da firmaları genelde kota anlayışıyla çalışmadığını göstermektedir. Tam zamanında üretim yapmak isteyen işletmelerin yapabilecekleri en büyük hata aslında kota uygulaması koyarak kalitesizliği ve baştan savmacılığı özendirme olabilir.

İşgörenlerin üretim sürecinde söz sahibi olup olmadıklarının incelediğimiz soruda yine alınan 51 cevap 1,80 ortalama ve 0,53 standart sapma ile değerlendirilmiştir. Burada genel tercih işgörenlerin firma içerisinde genelde söz sahibi olduklarını söylemektedir. Her zaman işgörenlerin söz sahibi olmasını işletme sahipleri kabullenemedikleri için bu tercihin yaygın olması çok doğal karşılanmalıdır.

Arıza oluşması durumunda işgörenlerin yapmaları gereken fazla mesai sorulmaktadır. Alınan 51 cevap, 2,14 ortalama ve 0,80 standart sapma sonucunda arızanın oluştuğu birim fazla mesaiye kalmaktadır şeklinde bir genelleme yapılması gerekir. Bu anlayış tam zamanında üretim anlayışına ters düşse de tüm birimlerin fazla mesaiye kalmasını gerektirecek tarzda hataların oluşmasına bu sektördeki üretimin imkan vermesi zordur.

Bu grubun son sorusunda tesisin temizliğinden sorumlu bir işgörenin varlığı araştırılmak istenmektedir. Tam zamanında üretim anlayışında tesislerin temizliği bakımı ve düzeni orada çalışan işgörenlerin vazifesidir. Ancak alınan 51 cevabın karşılığında 1,28 ortalama ve 0,42 standart sapma rakamları ile işletmelerin bu iş için ayrı bir işgören görevlendirdikleri anlaşılmaktadır.

### 3.1.1.9 İşletmelerin Uyguladığı Stok Kontrollerinin Algılanması İçin Soruların Ortalama Analizleri

Tablo 3.9. Stok Kontrolü İle İlgili Sorular

Stok İle İlgili Sorular	N	Ortalama	Standart Sapma
Deponun Yeri	51	1,25	0,44
Deponun Büyüklüğü	51	2,55	0,78
Yarı Mamullerin Deposu	51	1,16	0,37

Stoklar tam zamanında üretim anlayışının dikkatle izlediği başka bir unsurdur. Sıfır stok denince, sıfır depo alanı, sıfır yarı mamul birikimi olarak algılanmalıdır. 22., 23., ve 24. sorular bu yaklaşıma olan uygunluğu sorgulamaktadır.

Fabrika alanı içinde bir depo alanı olması durumunun incelendiği soruya verilen 51 cevabın ortalaması 1,25 ve standart sapması 0,44 olarak hesaplanmış ve işletmelerde genel olarak depo alanı olduğu anlaşılmıştır. Bu depo alanının tesis içinde olması hammadde yarı mamul ve mamul stoklarının olduğu anlamını taşımaktadır.

Kullanılan depo alanının toplam tesis alanına oranının sorulduğu soruda ise alınan 51 cevap 2,55 ortalama ve 0,78 standart sapma olarak değer kazanmış ve sektöründe getirdiği bir anlayışla depo alanlarını % 50'lere taşımıştır.

51 cevabın alındığı ve yarı mamullerin depolanmasına ilişkin sorulan soruda ise ortalama 1,16 ve standart sapma 0,37 olarak çıkmış ve yarı mamullerin stoklandığı tespit edilmiştir.

### 3.1.1.10 İşletmelerde Uygulanan Çekme Sisteminin Tanımı İçin Frekans Analizi

Çekme sistemlerinin anlaşılması için sorulan bu soruda öğrenilmek istenen üretim miktarının belirlenmesinde önemli olanın ne olduğudur. Aşağıdaki veriler ışığında:

Tablo 3.10. Üretimin Çeken Unsurunun Dağılımı

Üretim Neye Göre Yapılır	Frekans	Yüzde
Talebe Göre	32	62,7
Talep Tahminine Göre	19	37,3
<b>Toplam</b>	<b>51</b>	<b>100,0</b>

Talep oluşumuna göre yapılan üretim planlaması sektörde önemli bir yer tutmaktadır. 26., 27., ve 28. sorularda anlaşılacak istenen tam zamanında üretim uygulanmasının firmalardaki mevcut duruma göre uygulanması ve bu uygulamaların ne denli bilinçli yapıldığıdır.

### 3.1.1.11 Üretim Anlayışının Uygulanma Sebeplerin Anlamak Amaçlı Sorulan Soruların Ortalama Analizleri

Tablo 3.11. Tam Zamanında Üretim Anlayışının Uygulanması İle İlgili Soruların Dağılımları

TZÜ Anlayışı Doğru Uygulanıyor Mu?		Frekans	Yüzde
	<i>Evet</i>	8	15,7
	<i>Hayır</i>	17	33,3
	<i>Yeterli Değil</i>	26	51,0
	<i>Toplam</i>	51	100,0

Tam Zamanında Üretim Sistemi İşlemenizde Uygulanıyor Mu		Frekans	Yüzde
	<i>Evet</i>	29	56,9
	<i>Hayır</i>	22	43,1
	<i>Toplam</i>	51	100,0

Bu iki sorudan da anlaşılacağı üzere elde edilmesi istenilen veri tam zamanında üretim sistemine olan yakınlığın anlaşılması amaçlıdır.

Tam zamanlı üretim anlayışının ne derecede uygulandığını anlayabilmek için araştırma sırasında uygulayıcı aldığı cevaplardan elde ettiği verilere dayanarak işletmelerin tam zamanında üretim anlayışına olan yakınlıklarına karar vermiştir buradan alınan cevapların dağılımlarına bakacak olursak eğer işletmelerin % 51 gibi bir

çoğunluğunun tam zamanında üretim anlayışına sahip olabileceği halde gerekli işlemlerin tamamını yapmadığı ya da yapamadığı için sistemin gerisinde kaldığı anlaşılmaktadır. Eğer yeterli değil ve evet cevabı alan işletmelerin genel toplamına bakacak olursak işletmelerin tam zamanında üretim sistemine çok uzak olmadıklarını söylemek de zor olmayacaktır.

İşletmelerin tam zamanında üretim sistemine olan yakınlarının anlaşılabilmesi için sorulmuş olan diğer soruya alınan 51 cevaptan 29 undan evet çıkması ise gerçek anlamda işletmelerin tam zamanında üretim sistemi ile olan bilimsel bağlarının olmadığını göstermektedir. Elde edilen veriler ışığında dikkat edilmesi gereken unsurun işletmelerin tam zamanında üretim anlayışına yakın bir uygulama göstermese dahi sistemi benimsediğini söylemesidir. Buradan hareketle elde edilen yaklaşıma bakılacak olursa sektörel anlamda yapılan üretimin ve kullanılan tekniklerin gerçekte bilimsellikten oldukça uzak olduğu ve tamamen ata sanatı adıyla yorumlanan anlayış çerçevesinde üretime devam ettiğini söylemek mümkün olacaktır.

Tablo 3.12 Tam Zamanında Üretim Sisteminin İşletmede Uygulanmaya Başladığı Yılların Dağılımı

<u>Ne Zaman Uygulanmaya</u>	<u>Frekans</u>	<u>Yüzde</u>
<b>Başlandı</b>		
1983	1	2,0
1990	1	2,0
1995	1	2,0
1998	1	2,0
1999	4	7,8
2000	2	3,9
2001	6	11,8
2002	8	15,7
2003	5	9,8
2004	1	2,0
<b>Toplam</b>	<b>30</b>	<b>58,8</b>
<b>Yanıtsız</b>	<b>21</b>	<b>41,2</b>
<b>Toplam</b>	<b>51</b>	<b>100,0</b>

Bu soruya verilmemiş olan 21 cevap aslında sektörün sisteme olan yabancılığının en büyük belirtilerinde biridir. Tam zamanında üretim sistemini kabul

etmeyenlerin tarih verememesi gibi aynı zamanda kabul ettiğini iddia edenlerin bile bir tarih verememesi aslında çalışmanın gerekliliğini önemli ölçüde artırmaktadır.

29. ve 30. sorular daha çok ihtiyaç duyulan ve duyulmuş olan çözümlerin tespiti için sorulmaktadır. Bu sayede tam zamanında üretim yaklaşımının uygunluğuna karar verilmesi kolaylaşacaktır.

Tablo 3.13. Tam Zamanında Üretim Modeli Neye Hizmet Etmektedir Sorusunun Dağılımı

<b>Ne Hizmet Etmektedir</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde</b>
Rekabet	8	15,7
Kar	20	39,2
Kalite	5	9,8
İsraf	5	9,8
işgören azaltımı	2	3,9
Maliyet	10	19,6
stok düşürülmesi	1	2,0
<b>Toplam</b>	<b>51</b>	<b>100,0</b>

29.sorudan elde edilen veri ise işletmelerin şu anda kullanmakta oldukları üretim sistemlerini seçme sebeplerini anlayabilmektir. Bu sayede geçmişin sıkıntıları ve kullanılan sistemin artıları anlaşılacaktır.

Bu sistemlere geçişin en büyük sebebi olarak gösterilen kar artışının sağlanması noktasında maliyetlerin düşürülmesi kalitenin artırılması gibi tam zamanında üretim anlayışının desteklediği yaklaşımlar kullanılabilir.

Tablo 3.14. Sistemin İstenmesine Sebep Olan Sorunun Sorusunun Dağılımı

<b>Yaşanan En Büyük Sorun</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde</b>
Tedarikçi	3	5,9
Pazar	26	51,0
Teknoloji	4	7,8
Eğitim	3	5,9
İşgören	12	23,5
Üretim	3	5,9
<b>Toplam</b>	<b>51</b>	<b>100,0</b>

Son soru olan ve işletmelerin sorunlarını anlamak amacıyla sorulan soruda ise öğrenilen şey sektörün pazar konusunda çok sıkıntı yaşadığıdır. Pazarda başarılı olabilmenin gereklerinin başında gelen maliyet düşürmek, kaliteyi artırmak tam zamanında üretim anlayışının ilk olgunlaşmaya başladığı yıllarda Toyota Motor Company'ni de yaşadığı sıkıntılardır. Bu anlayışla sektöre tam zamanında üretim anlayışının yeni bir hareket sağlayacağı açıktır.

### 3.1.2 Araştırma Sorusunun Testleri

Tablo 3.15. Tedarikçi Sayısı İle Tam Zamanında Üretim Sistemi Uygulamasının Karşılaştırılması

		Tam Zamanında Üretim Sistemi			Toplam
		Doğru Uygulanıyor Mu			
		<i>evet</i>	<i>Hayır</i>	<i>yeterli değil</i>	
Tedarikçi Sayısı	<i>1-5 arası</i>	3	1	8	12
	<i>6-10 arası</i>	4	15	14	33
	<i>11-15 arası</i>	1	1	3	5
	<i>20 den fazla</i>	--	--	1	1
Toplam		8	17	26	51

Ki-kare anlamlılık testi 0,316

Tam zamanında üretim anlayışı olarak bakıldığında işletmelerin hammadde temin ettikleri tedarikçilerle olan ilişkilerde önem kazanmaktadır. Tam zamanında üretim sisteminin temel kabul ettiği prensiplerinden biride tedarikçi sayısını minimum seviyeye çekerek firmaları bir bütün halinde çalışmaya mecbur bırakmak ve gerekli olan koordinasyonu ve stok kontrolünü sağlamaktır.

Yapılan araştırmada işletmelere sorulan tedarik zinciri kontrolü ile ilişkili sorulara alınan cevaplara göre % 64 oranında 6 ile 10 tedarikçi ile çalışıldığı saptanmıştır. Ağırlıklı yüzde olarak 1 ile 5 arasında tedarikçi firmayla çalışmayı tercih



eden işletmeler tam zamanında üretim anlayışını benimseyen firmalardır. Az sayıda tedarikçi yaklaşımına göre bakacak olursak tam zamanında üretimi benimseyen firmalar % 37.5, sisteme tam anlamıyla uyum sağlayamayan firmalar % 30.7 ve sistemi uygulamayan firmalar ise %0.05 oranında 1-5 tedarikçi ile ilişkide bulunurlar.

Araştırma sorusu bağlamında bakılacak olursa alt sorunun evet çıkması için gerekli olan az sayıda tedarikçi ile çalışılması prensibi % 88 gibi yüksek bir katılımıla uygulanmaya çalışılmakta ve sektörün tam zamanında üretim modelini kullanan işletmeleri tarafından da neredeyse bütün halde anlaşılmaktadır.

Tablo 3.16. Tedarikçi Sayısındaki Değişim İle Tam Zamanında Üretim Sisteminin Uygulanmasının Karşılaştırılması

		Tam Zamanında Üretim Sistemi			Toplam
		Doğru Uygulanıyor Mu			
		<i>evet</i>	<i>hayır</i>	<i>yeterli değil</i>	
Tedarikçi Sayısının 5 Yıldaki Durumu	<i>Azaltılacak</i>	2	2	4	8
	<i>Aynı Kalacak</i>	6	9	14	29
	<i>Artacak</i>	--	6	8	14
Toplam		8	17	26	51

Ki-kare anlamlılık testi 0.428

Burada diğer bir soru ise güncel durumun ne kadar süreyle devam edeceğine dair sorulmuştur. Burada alınması beklenen cevap işletmelerin gelecek 5 sene içinde tam zamanlı üretim anlayışına uygun olarak tedarikçi sayılarında herhangi bir azaltmaya gidip gitmeyeceklerini anlamaya yardımcı olacaktır.

Tam zamanında üretim sistemini uygulamaya çalışan firmaların %25'i şu gün için sahip oldukları tedarikçi sayısını azaltmayı, kalan % 75'i ise aynı seviyede tutmayı planlamaktadırlar. Oysaki aynı soruya tam zamanında üretim anlayışını kabul etmeyen işletmelerin % 35'i tedarikçi sayılarını artırmayı planladıklarını söyleyerek cevap vermişlerdir. Aynı şekilde tedarikçi firmaların sayısını artırmayı planlayan sisteme tam uyum sağlayamamış firmaların yüzdesi de, % 30 olarak belirlenmiştir.

Tüm uygulamanın yapıldığı işletmeler çerçevesinde tedarikçi sayılarını azaltmayı planlayan işletme sayısı 8 ile sınırlı kalmıştır. Ancak sisteme uyum sağlamak anlamında aynı tedarikçi sayısını korumaya çalışan işletmelere de bakacak olursak 29 işletmede sisteme uyum konusunda çaba olduğu söylenebilir.

Alt sorunun evet olması için %72.5 oranında tedarikçi sayısında artış yapmamayı planlayan işletme sayısı yeterli sayılmaktadır.

Tablo 3.17. Teslim Süresi Anlaşması İle Tedarikçi Sayısının Karşılaştırılması

		Teslim Süresi Anlaşması				Toplam	
		günlük	haftalık	aylık	siparişi takip eden en kısa sürede		yok
Tedarikçi Sayısı	1-5 arası	4	4	3	1	---	12
	6-10 arası	---	19	---	8	6	33
	11-15 arası	---	3	---	1	1	5
	20 den fazla	---	---	---	1	---	1
Toplam		4	26	3	11	7	51

Ki-kare anlamlılık testi 0.002

İşletmelerde siparişlerinin teslimi konusunda toplanan verilerin ışığında görülmüştür ki az sayıda tedarikçi ile çalışan işletmeler teslim sözleşmesi olarak kısa vadeli anlaşmalar yaparken, tedarikçi sayısı artan işletmelerde yapılan teslim anlaşmalarının süreleri daha uzun kabul edilmektedir. Tam zamanında üretim anlayışında ise kabul gören yaklaşım kısa sürede az sayıda tedarikçiden temin edilen az miktarda hammadde alımıdır. Alt sorunun evet çıkması için gerekli olan veriler bu karşılaştırma sonucu elde edilmiştir.

Tablo 3.18. Tedarikçi Sayısı İle Tedarikçilerin Coğrafi Yapılanmasının Karşılaştırılması

		tedarikçilerin coğrafi dağılımı				Total
		Şehir içi	Şehir dışı bölge içi	bölge dışı	yurt dışı	
tedarikçi sayısı	1-5 arası	9	3	----	---	12
	6-10 arası	13	13	6	1	33
	11-15 arası	2	3	---	---	5
	20 den fazla	1		---	---	1
<b>Total</b>		25	19	6	1	51

Ki-kare anlamlılık testi 0.504

İşletmelerin tedarikçileri ile yaşadıkları sıkıntılarının başında gelen coğrafi engellere de bakılmasında bu noktada fayda vardır. İşletmelerden ilişkide buldukları tedarikçi sayısı ve bu tedarikçilerin yerleştiği coğrafi alanları karşılaştıracak olursak yukarıda verilen tablodaki değerlere ulaşılır.

Burada dikkat çeken en yüksek değer tam zamanında üretim anlayışınca da onay görebilecek olan az sayıda şehir içi tedarikçi seçimidir. Ancak sektörün geneline bakacak olursak çoğunlukla şehir içi tedarikçileri tercih etmesine rağmen gereken güven sorunu aşamadığı için bölge içi ancak şehir dışı olan tedarikçilere de bir kayma söz konusudur.

Tam zamanında üretim anlayışının arzuladığı yakın çevreden bulunacak tedarikçi ile çalışma prensibi burada uygulanmakta olup alt soruyu onaylar mahiyettedir.

Burada istisnai olan bir durum söz konusu olmaktadır. Yurtdışındaki tedarikçilerle çalışan bir tek firma uygulama içinde yer almış olup, bu firmada aslen ortaklığı olan yurtdışındaki tedarikçisini değiştirmemeyi planlamaktadır.

Tablo 3.19. Sipariş Verilme Şekli İle Tedarikçinin Destekleme Süresinin Karşılaştırılması

		Siparişin Tedarikçi Tarafından Desteklenme Süresi							Toplam
		1	2	3	4	5	7	15	
Sipariş Nasıl Verilir	<i>İhtiyacın tamamı sipariş verilir</i>	5	3	9	1	—	2	1	21
	<i>İhtiyacın tamamı belirtilerek ilk parti sipariş edilir</i>	3	9	5	1	2		1	21
	<i>sipariş verilmez anlaşmaya uygun periyodik olarak alınır</i>	3	1	2	—	1	2	—	9
<b>Toplam</b>		11	13	16	2	3	4	2	51

Ki-kare anlamlılık testi 0 ,302

Tam zamanında üretim yaklaşımında bir diğer önemli nokta da stokların kontrolüdür ve bu kontrolün sağlanması için tedarikçiler ile olan ilişkilerin düzenlenmesi gerekmektedir. Bu noktada yapılan çalışmada işletmelere acil sipariş verme durumunda tedarikçiler tarafından kaç günde desteklendikleri sorulmuştur. Buradan elde edilen veriler ile normal şartlarda hammadde taleplerinin tedarikçiler tarafından nasıl karşılandığını anlamak için siparişlerin nasıl verildiği incelenerek karşılaştırılma yapılmıştır.

İhtiyacın tamamını sipariş vererek hammaddenin tümünü bir defada almayı tercih eden işletmelerin tedarikçileri tarafından acil siparişlerde 3 gün içinde desteklenme imkanları % 80,9 oranındadır. Diğer taraftan siparişin tamamını bildirerek sadece ilk üretim için gerekli olan miktarı temine giden işletmelerde de oran aynı çıkmaktadır. İki sistemde sipariş konusunda farklı tepkilerin verilmesi daha çok işletmelerde satın almadan sorumlu olan yetkililerin tecrübelerinden kaynaklanmaktadır. Aynı şekilde tedarikçi olarak faaliyet gösteren işletmelerin gerekli hammaddeyi her zaman temin edememeleri ve aynı standardı sağlayamamaları sebebiyle parti alımlar yerine toptan alım da sektörde tercih edilen bir sistemdir.

Tam zamanında üretim anlayışının tercih ettiği kısa sürede sağlanabilen hammadde desteği sektörde rahatlıkla uygulanabilmekte olduğu için alt sorunun onaylanmasında sakınca yoktur.

Diğer bir sipariş verme şekli olan periyodik olarak hammadde alımı ise aşağıdaki tablodan da anlaşılacağı üzere seri yada fason üretim yapan işletmeler tarafından tercih edilmektedir.

Tablo 3.20. Sipariş Verilme Şekli İle Üretim Metodunun Karşılaştırılması

		Üretim Metodu			Toplam
		seri üretim	fason üretim	sipariş üzerine üretim	
Sipariş Nasıl Verilir	ihtiyacın tamamı sipariş verilir	7	2	12	21
	ihtiyacın tamamı belirtilerek ilk parti sipariş edilir	8	7	6	21
	sipariş verilmez anlaşmaya uygun periyodik olarak alınır	5	4	-----	9
<b>Toplam</b>		<b>20</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>51</b>

Ki-kare anlamlılık testi 0 .027

Verilerin ışığında görülen o dur ki, sektörde tercih edilen sipariş yöntemi tedarikçilerden hammaddeyi bir defa da almak ya da gerekli bilgiyle besleyerek ihtiyaç olan ilk partiyi temin etmektir. Bu iki metotta eşit değerde tercih edilmekte olup , sadece sipariş üzerine çalışmayan işletmeler tarafında kullanılan diğer bir metot olan teslim aralıklı ve sabit miktarlı alımlar ise genel çerçevede çok tercih edilmemektedir. Gerek pazar darlığı gerekse tedarikçilere duyulan güven eksikliği işletmeleri kontrolsüz hammadde temininden uzaklaştırmaktadır.

Tam zamanında üretim anlayışının uygulamaya çalıştığı ve stok kontrolü de sağlamayı hedef olarak kabul eden az miktarda, sık aralıklarla hammadde alımı uygulamadaki iki metotla örtüşebileceği için alt soru desteklenmektedir.

Tablo 3.21. Kalite Kontrol Uygulaması Ve Tam Zamanında Üretim Anlayışının Karşılaştırılması

	Tam Zamanında Üretim Sistemi Doğru Uygulanıyor Mu			Toplam
	<i>evet</i>	<i>hayır</i>	<i>yeterli değil</i>	
<b>Hangi Aşamada</b>				
<b>Kalite Kontrol</b>				
<b>Uygulanmaktadır</b>				
<b>Toplam</b>				

Ki-kare anlamlılık testi 0 .084

Bu çizelgeden de izlenebileceği gibi her aşamada kalite kontrolün yapılması işletmelerin %76 sı tarafından tercih edilen bir kalite kontrol sistemidir. Burada dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta da soruyu yanıtlayan işletmelerin tam zamanında üretim sistemine yatkınlıklarının farklı olmasına rağmen gerek uygulayan, gerek uygulamayan, gerekse uygulamasında eksiklikler bulunan firmaların hepsinde bu aşamada kalite kontrol yapılması oranı aynı çıkmaktadır. Tam zamanında üretim anlayışının gerektirdiği her aşamada kontrol prensibi sektörün tabiatıyla uyum sağlamaktadır.

Yapılan kalite kontrol çalışmalarının tam zamanında üretim anlayışıyla birebir örtüşmesi alt sorunun evet olmasını destekler durumdadır.

Tablo 3.22. Hatanın Oluştuğu Aşama İle Tam Zamanında Üretim Yönetimi Sisteminin Uygulanmasının Karşılaştırılması

		Tam zamanında üretim sistemi doğru uygulanıyor mu			Toplam
		<i>evet</i>	<i>Hayır</i>	<i>yeterli değil</i>	
<b>En Fazla Hatanın Oluştuğu Aşama</b>	<i>hammadde girişinde</i>	—	1	1	2
	<i>üretim sırasında</i>	4	8	9	21
	<i>mamul halini aldığı anda</i>	4	8	16	28
<b>Toplam</b>		8	17	26	51

Ki-kare anlamlılık testi 0,171

Bu soruya verilen cevaplar ışığında sektörel anlamda en fazla hatanın %54 oranıyla üretim sonunda mamulün hazır hale geldiği noktada oluştuğu görülmektedir. Hatanın oluştuğu aşama verilerinin tam zamanında üretim sisteminin uygulanması ile karşılaştırılması sonucu görülmektedir ki sisteme eksikliklerle yaklaşan işletmelerin % 61'inde hatalar mamulün son halini aldığı aşamada ortaya çıkmaktadır. Bu tablodan da görülebileceği üzere sektörel ortamın getirdiği etmenler sonucu hataların oluştuğu ya da başka bir deyişle fark edildiği nokta işlemlerin tamamlandığı ve mamulün pazara hazır hale geldiği nokta olmaktadır.

Tüm aşamalarda kalite kontrol yapıldığı şeklinde cevaplanan sorulara rağmen kalite kontrol konusunda gerekli hassasiyetin gösterildiğini söylemek mümkün olmamaktadır. % 92 gibi büyük bir oranla işletmeler kalite kontrol belgesine sahip değillerdir. Kalite konusunda tam zamanında üretim anlayışının neresinde olursa olsun genelde sektörde faaliyet gösteren işletmelerin tamamına yakını kalite konusunda gerekli uygulamaları izlemekte zorluk çekmektedirler.

Bu konuya sektörel anlamda dikkat çekilmesinde fayda olan diğer bir unsur ise karşılıklı görüşmelerden elde edilen bilgiler ışığında sektörün bir standarda sahip olmamasıdır. Gerekli olabilecek kalite çalışmalarında ihtiyaç duyulacak olan standartlar sektörde sağlanamamakta ve el işçiliğinin hakim olduğu atölyelerde her parti üretimde

farklılıklar gösteren mamullerin üretilmesi söz konusu olabilmektedir. Genel anlamda sektörde kaliteli olarak belirgin bir desen hatası olmayan, bisküvi olarak tabir edilen yarı mamulde hasar taşımayan mamuller kabul görmektedir.

Tablo 3.23. Kaliteden Sorumlu İşgören Kavramı İle Tam Zamanında Üretim Sisteminin Karşılaştırılması

		Tam zamanında üretim sistemi doğru uygulanıyor mu			Toplam
		<i>evet</i>	<i>Hayır</i>	<i>yeterli değil</i>	
Kaliteden Sorumlu Biri Var Mı	<i>evet</i>	8	15	25	48
	<i>hayır</i>		2	1	3
Toplam		8	17	26	51

Ki-kare anlamlılık testi 0,415

Kalite kontrol belgesi olmamasına rağmen araştırmanın uygulandığı işletmelerin genelinde kaliteden sorumlu tutulan bir veya daha fazla işgören bulunmaktadır. Özellikle tam zamanında üretim anlayışına yakınlığı tespit edilmiş işletmelerin tamamında kalite kontrol sorumlusu bulunmaktadır.

Ancak sektörün kalite kontrol yapabilmesi için genelde son mamul oluşum anını beklediği düşünülecek olursa bu noktada görevlendirilmiş bir işgörenin kontrolden sorumlu tutulması kaçınılmazdır. Sektörün % 94'ünde bu tip bir sorumlunun olması bunu açıkça göstermektedir.

Kalite konusunda uygulamada göze çarpan hatalar alt sorunun evet çıkmasını zorlaştırmaktadır.

Tam zamanında üretim sisteminin diğer bir dayanağı da işletme içindeki iş gücünün prensiplere uygun olarak koordine edilmesidir. Bunun sağlanması amacıyla gerekli olan şartların yerine getirilip getirilmediğini anlamak için sorulmuş sorulardan



elde edilen verilere dayanarak sektörün genel durumu ile alakalı bir fikir sahibi olunmasına çalışılmıştır.

İlk etapta araştırmalara katılan işletmelerin iş gücü durumlarını tespit edilmesi gerekir.

Tablo 3.24. İşgören Sayısı İle Tam Zamanında Üretim Sisteminin Karşılaştırılması

		Tam Zamanında Üretim Sistemi Doğru Uygulanıyor Mu			Toplam
		<i>evet</i>	<i>hayır</i>	<i>yeterli değil</i>	
İşgören Sayısı	<i>1-10 kişi</i>	3	7	6	16
	<i>11-20 kişi</i>	2	8	13	23
	<i>21-30 kişi</i>	1	2	5	8
	<i>30 ve yukarı</i>	2		2	4
Toplam		8	17	26	51

Ki-kare anlamlılık testi 0.338

Yukarıdaki tablodan elde edilen verilere göre en fazla 20 işgören istihdam eden işletmeler çalışmada kullanılan 51 firmanın %76.4'ünü oluşturmaktadır. Araştırma evreni olarak seçilen işletmelerin küçük ve orta ölçekli işletmeler olduğu göz önüne alınacak olursa, elde edilen verilerin durumu daha netlik kazanacaktır.

Tam zamanında üretim sistemi anlayışında işgören sayısının sınırlandırıldığı bir kriter yoktur. Bunun sonucu olarak da alt sorunun bu noktada elde edilen verilerden faydalanması çok mümkün olmayacaktır.

Tam zamanında üretim anlayışının üretim sistemlerine kattığı diğer bir terminoloji olan fonksiyonel işgören kavramı konusunda da sorulan soruya alınan cevaplara ilişkin tablo aşağıdadır. Tam zamanında üretim sisteminin doğru

uygulandığını düşünülen işletmelerin bu konuda diğer işletmelere nazaran daha başarılı oldukları gözlenmektedir.

Tablo 3.25. Çok Fonksiyonlu İşgören Sayısı İle Tam Zamanında Üretim Anlayışının Karşılaştırılması

		Tam Zamanında Üretim Sistemi			Toplam
		Doğru Uygulanıyor Mu			
		<i>evet</i>	<i>hayır</i>	<i>yeterli değil</i>	
Çok Fonksiyonlu İşgören Sayısı	<i>yok</i>	--	2	1	3
	<i>az</i>	--	7	7	14
	<i>yarı yarıya</i>	6	6	12	24
	<i>tamamına yakını</i>	1	2	4	7
	<i>hepsi</i>	1	--	2	3
Toplam		8	17	26	51

Ki-kare anlamlılık testi 0.368

Tam zamanında üretim sistemini benimsemiş işletmelerde gelen uygulama içinde fonksiyonel işgören kavramı gerektiği şekilde anlaşılmıştır.

Genel anlamda bakacak olursak, tam zamanında üretim modelini kabul eden 8 işletmenin %75'i işgörenlerinin en az yarısının fonksiyonel olduğunu belirtmişlerdir. Oysaki bu oran hayır diyen işletmeler bazında farklılık göstermekte ve en azından işgörenlerinin yarısının fonksiyonel olması durumunun dışında kalan oran % 52.9 gibi farklı bir değer çıkmaktadır. Eksiklikleri olmasına rağmen sistemi tanıyan diğer işletmelerde ise işgörenlerinin yarısından daha azının fonksiyonel olmaması durumu % 34.6 dır.

Bu verilerden hareketle işletmelerin fonksiyonel işgücüne sahip oldukları genellemesi yapılabilir. Bu genellemede alt soru işgören konusu kapsamında kabul edilecektir.

Ancak aynı zamanda incelenmesi gereken diğer bir durum fonksiyonel işgörene sahip olduğunu belirten işletmelerin istihdam ettiği işgörenlerin fonksiyonel olup olmasının karşılaştırılmasıdır.

Tablo 3.26. İşgören Sayısı İle Çok Fonksiyonlu İşgören Sayısının Karşılaştırılması

		Çok Fonksiyonlu İşgören Sayısı					Toplam
		yok	az	yarı yarıya	tamamına yakını	hepsi	
İşgören Sayısı	1-10 kişi	2	4	3	5	2	16
	11-20 kişi	--	7	13	2	1	23
	21-30 kişi	--	3	5	--	--	8
	30 ve yukarı	1	--	3	--	--	4
Toplam		3	14	24	7	3	51

Ki-kare anlamlılık testi 0.092

Bünyesinde az sayıda işgören çalıştıran işletmelerde fonksiyonel işçi kavramı neredeyse tüm çalışanları içine alabilecek boyuttadır. İşgörenlerin tamamına yakını ya da tamamının fonksiyonel olma durumu söz konusu olduğunda ortaya çıkan değer % 43.75'dir. Bu oran 11 ile 20 kişi istihdam eden işletmelerde %13,21 ve daha yukarı işgörene sahip olan işletmelerde ise % 0'dır.

Alınan cevaplara bakıldığında, işletmelerin fonksiyonel işçi kavramını sisteme uyum sağlamak amacıyla çok imkanları en üst düzeyde kullanma çabalarına dayandırmak gerekir.

Tablo 3.27. İşgörelere Söz Hakkı Verilmesi İle Tam Zamanında Üretim Anlayışının Karşılaştırılması

		Tam Zamanında Üretim Sistemi Doğru Uygulanıyor Mu			Toplam
		evet	hayır	yeterli değil	
İşgörelere Söz Hakkı Verilir	her zaman	1	4	8	13
	genelde	7	10	18	35
	bazen	--	3	--	3
Toplam		8	17	26	51

Ki-kare anlamlılık testi 0.112

Temel olarak tüm modern yönetim anlayışlarının da içinde barındırdığı işgörenlere söz hakkı tanınması sorusunda ise alınan cevaplar çok şaşırtıcı olmamıştır. Araştırmaya katılan tüm işletmeler işgörenlerine söz hakkı verdiklerini belirterek, gerek sektörün zorlaması, gerekse sistemin prensibi noktasında karar verme mekanizmasına işgörenlerini de dahil etmişlerdir. Burada dikkat edilmesi gereken husus karar verme mekanizmasından kastedilenin yalnızca üretimsel kararlar olduğunun anlaşılmasıdır.

Tablo 3.28. İşgörenlere Kota Uygulaması İle Tam Zamanında Üretim Anlayışının Karşılaştırılması

		Tam Zamanında Üretim Sistemi Doğru Uygulanıyor Mu			Toplam
		<i>evet</i>	<i>hayır</i>	<i>yeterli değil</i>	
İşgörenlere Kota Uygulaması	<i>evet</i>	3	5	4	12
	<i>hayır</i>	5	12	22	39
Toplam		8	17	26	51

Ki-kare anlamlılık testi 0.341

Üretim kotası ana başlığı ile yöneltilen soruya işletmelerden gelen yanıtlar arasında fark çok büyük olsa da yapılması gereken bir tespit söz konusudur.

İşgörenlerine üretim kotası uyguladıklarını belirten toplam işletmelerin %23,5'ni oluşturan firmaların genel olarak üretimini yaptıkları iş kolu çiniciliktir. Bunun sebebi ise sipariş üzerine üretim yapan firmaların gerekli zamanda yeterli miktarda üretim yapmalarını kontrol edebilmek amacıyla kullandıkları kota sisteminin özellikle işletme binası dışında çalışan yarı zamanlı işgörenleri denetim altına almasıdır.

Tablo 3.29. Çok Fonksiyonlu İşgören Sayısı İle Arıza Mesaisinin Karşılaştırılması

		Arıza Halinde Mesai Kalan			Toplam
		tüm birimler	teknik ekip	arızalı birim	
Çok Fonksiyonlu İşgören Sayısı	yok	--	--	3	3
	az	4	3	7	14
	yarı yarıya	4	14	6	24
	tamamına yakını	3	--	4	7
	hepsi	2	1	--	3
<b>Toplam</b>		13	18	20	51

Ki-kare anlamlılık testi 0,018

Tam zamanında üretimin dayandığı temel kavramlar başlığı altında bahsedilen Jidoka yaklaşımını algılayabilmek için yöneltilen soruya alınan cevaplardan oluşan tablo yukarıda verilmiştir. Sektörel farklılıklardan dolayı arızadan kastedilen durumun aşamalardan birinin işlememesi olarak açıklandığı soruya verilen cevaplardan elde edilen verilere dayanarak işletmelerin aşamalar süresince yaşadıkları aksaklıkları genelde işgörelere onarttıkları anlaşılmaktadır. Sadece çalışmaya katılan işletmelerin % 35,2'sinde gerekli olan yardım dışarıdan alınmaktadır. Burada kalan rakamın tam zamanında üretim anlayışıyla uyduğuna söylemek için acele edilmemelidir. Sistemin genelinde olan hatanın tespit edilmesi için tüm sistemin kapatılması gereği sektörde % 39,2'lik bir oranla uygulanmamaktadır. Arıza oluşan birim işgöreleri bu dilim içinde yalnız kalmakta ve diğer işgörelere destek almamaktadırlar.

Tablo 3.30. Çok Fonksiyonlu İşgören Sayısı İle Temizlik İşgöreni Uygulamasının Karşılaştırılması

		Temizliği Yapan Farklı Bir İşgören Mi		Toplam
		<i>Evet</i>	<i>Hayır</i>	
<b>Çok Fonksiyonlu İşgören Sayısı</b>	<i>yok</i>	--	3	3
	<i>az</i>	13	1	14
	<i>yarı yarıya</i>	21	3	24
	<i>tamamına yakını</i>	4	3	7
	<i>hepsi</i>	2	1	3
<b>Toplam</b>		40	11	51

Ki-kare anlamlılık testi 0,003

Soruların yönlendirici olmamasına özellikle çaba sarf edilmiş olan bu çalışmada kullanılan başka bir soru ve alınan yanıtlar yukarıdaki tabloda verilmiştir. Bu soruda elde edilmesi beklenen veri tam zamanında üretim sisteminin gerçekten benimsenip benimsenmediğinin görülmesidir. Ancak araştırmaya katılan işletmelerin genelinde soruya verilen tepki daha çok işletmenin temizliliğe ve düzenliliğe olan bakışı olara algılanmış ve % 78.4 gibi bir değerle tam zamanında üretim anlayışına ters düşülmüştür. Tam zamanında üretim anlayışında bu tip üretime değer katmayan işlemler ve maliyetler israf olarak algılanmaktadır ve bunun sonucu olarak da bu işlemin işgörenler tarafından kendi iş alanlarını temizleyerek yapmaları beklenmektedir. Alınan cevaplarda çıkan sonuç ne kadar farklı olsa da uygulama için ziyaret edilen işletmelerin bir çoğunda temizlik için farklı bir işgören olmadığı da belirtilmelidir.

İşgücü kapsamında oluşturulmuş olan alt soru veriler ışığında desteklenmektedir.

Tablo 3.31. Depolama Alanı İle Tam Zamanında Üretim Sisteminin Karşılaştırılması

		Depolama Alanı Fabrika İçinde Mi		Toplam
		<i>evet</i>	<i>hayır</i>	
<b>Tam Zamanında Üretim Sistemi Doğru Uygulanıyor Mu</b>	<i>evet</i>	4	4	8
	<i>hayır</i>	14	3	17
	<i>yeterli değil</i>	20	6	26
<b>Toplam</b>		38	13	51

Ki-kare anlamlılık testi 0.0206

Araştırmanın bu kısmında vurgulanmak istenen şey sıfır stok anlayışına olan yakınlık derecesi olup araştırma sırasında çok çarpıcı verilerde elde edilmiştir.

Gerek üretim sürecinin uzunluğu gerekse sektörel anlamda yaşanan darboğazın etkileri işletmeleri ister istemez yarı mamul stoklarıyla karşı karşıya bırakmaktadır.

Yukarıda verilen tablodan da anlaşılacağı üzere işletmeler her ne kadar tam zamanında üretim anlayışına sahip bir profil çizseler de görünen odur ki stok yapmaktan kurtulamamaktadırlar.

Tablo 3.32. Depolama Alanının Yeri Ve İşgal Ettiği Alanın Karşılaştırılması

		Tesisin ne kadarı depolama için kullanılıyor				Toplam
		%0	%25	%50	%75	
<b>Depolama alanı fabrika içinde mi</b>	<i>Evet</i>	1	16	15	6	38
	<i>Hayır</i>	2	7	4		13
<b>Toplam</b>		3	23	19	6	51

Ki-kare anlamlılık testi 0.156

Soruların içinde depo alanı olarak neresinin kullanıldığına dair olan soruda elde edilmek istenen veri, işletmelerin sıfır stok anlayışına sahip olmalarına rağmen

gerçek anlamda bunu uygulamaya koymayı başarıp başaramadıkları konusunda fikir sahibi olmaktır. Sonuçların ışığında denebilir ki sisteme ayak uydurmaya çalışan işletmeler her ne kadar çok geniş alanları depo olarak kullanmaları söz konusu olmasa da halen stok yapmak için alana ihtiyaç duymaktadırlar. Tabloda da görüleceği üzere yapılan uygulamada tam zamanında üretim sistemine katılmayan ancak depo alanı da kullanmayan işletmeler vardır. Bu işletmeler yine sektörün bir özelliği olarak yarı zamanlı evde çalışan işgörenlerden kurulu işletmelerdir. Stok yine yapılmakta ancak işletmenin kendi arazisi üzerinde değil de işgörenlerin kendi yaşam alanlarında bekletilmektedir.

Stok kontrolü konusunda sıfır stok anlayışını benimseyen tam zamanında üretim anlayışı sektöre hakim olan stok ve depo kullanımı ile ters düşeceği için alt soru hayır olacaktır.

Tablo 3.33. Üretimi Çeken Unsur İle Tam Zamanında Üretim Sisteminin Uygulanmasının Karşılaştırılması

		Tam Zamanında Üretim Sistemi Doğru Uygulanıyor Mu			Toplam
		<i>evet</i>	<i>hayır</i>	<i>yeterli değil</i>	
Üretim Neye Göre Yapılıyor	<i>talebe göre</i>	7	7	18	32
	<i>talep tahminine göre</i>	1	10	8	19
Toplam		8	17	26	51

Ki-kare anlamlılık testi 0.051

Tam zamanında üretim anlayışının diğer bir kriteri de üretim yapan işletmelerin üretimlerini neye dayandırarak yaptıklarıdır. Araştırma sırasında anlaşılmıştır ki sektörde faaliyet gösteren işletmelerden tam zamanında üretim sistemine uyumlu çalışanları % 87.5'lük bir oranla talebe göre üretim yapmaktadırlar. Sisteme uyum sağlayamayan işletmelerde ise talebe göre yapılan üretimin oranı % 41.1 olurken, tam zamanında üretim anlayışına vakıf ancak uygulamada sıkıntı yaşayan işletmelerde bu oran % 69.2 olarak verileştirilmiştir. Alt araştırma sorusu olarak belirtilmemesine



rağmen verilerden elde edilen bu sonuç sektörün tam zamanında üretim sistemine olan yatkınlığını ortaya koyması açısından önemlidir.

Tablo 3.34. Tam Zamanında Üretim Sistemi Ve Seramik Sektörü Bileşenleri Arasındaki Bağlantı Soruları

Sorunun İçeriği	Evet/Hayır
1. Seramik sektöründe ve tam zamanında üretim sisteminde uygulanan kalite kontrol mekanizmaları birbirlerine uyum sağlamakta mıdır?	Evet
2. Seramik sektöründe ve tam zamanında üretim sisteminde uygulanan tedarikçi ilişkileri birbirlerine uyum sağlamakta mıdır?	Evet
3. Seramik sektöründe ve tam zamanında üretim sisteminde uygulanan işgören yaklaşımları birbirlerine uyum sağlamakta mıdır?	Evet
4. Seramik sektöründe ve tam zamanında üretim sisteminde uygulanan stok anlayışı birbirlerine uyum sağlamakta mıdır?	Hayır

Yapılan çapraz çizelgeleme ve frekans analizleri sonucunda alt soru olarak tespit edilmiş olan 1., 2. ve 3. soruların cevabı evet olarak çıkmış, diğer 4. soru hayır olarak cevaplanmıştır. Bu verilere göre araştırma sorumuz “Tam zamanında üretim sistemi seramik sektöründe uygulanmaya uygun mudur?” Araştırma yapılan Kütahya il merkezindeki seramik üretici firmaların koşullarına ve verilere göre kabul edilmemiştir. Ancak araştırma sorusu makul ölçülerde kabul edilebilecek durumdadır. Sonuç itibariyle tam zamanında üretim sistemi ile seramik sektöründeki uygulamalar arasında geliştirilebilir bir ilişki olduğu söylenebilir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Tam zamanında üretim sistemi maliyetlerin düşürülmesi , kalitenin artırılması, rekabette işletmelerin güçlenerek pazarda söz sahibi olmaları için geliştirilmiş bir Japon üretim tekniğidir.

Tam zamanında üretim anlayışı uygulamaya konulacak bir metottan daha çok işletmeler tarafından anlaşılması ve benimsenmesi gereken felsefi bir yaklaşımdır.

Tam zamanında üretim anlayışının özellikle üzerinde durduğu konular kalitenin artırılması, maliyetlerin aşağı çekilmesi, tedarik zincirinde kontrol sağlanması, stok yönetiminin kontrol altına alınması, işgörenlerden en üst düzeyde fayda sağlanması konularıdır.

Çalışmanın uygulandığı sektör olarak seçilen seramik, çini ve porselen üretim sektörü günümüze kadar uyguladığı sistemlerle ekonomide arzu ettiği noktaya taşınamamıştır. Büyük ölçekli tasarlanmış az sayıda işletme kapsam dışında bırakılırsa daha çok küçük ve orta ölçekli işletmelerle faaliyetine devam eden sektörde karşılaşılan sorunlar sebebiyle kan kaybedilmektedir.

Dünya pazarında gerek hammadde, gerek yarı mamul ve gerekse mamul olarak ilk sıralarda olması beklenen ata sanatı olarak da tabir edilen çinicilik küçük atölyelerde yaşam savaşı vermektedir. Aynı erime seramik üretimi yapan işletmelerde de söz konusudur.

Çalışmanın yapılmasındaki en büyük etken nüfusunun büyük bir kısmının sektörde istihdam edildiği veya sektöre bağlı kollarda çalıştığı Kütahya ilinde bu erimenin durdurulmasına katkı sağlamaktır. İl merkezi genelinde ticaret odasına kayıtlı 76 küçük ve orta ölçekli işletmeye sahip olan ilde kayıt dışı olarak faaliyet gösteren işletmelerde göz ardı edilemeyecek kadar fazladır.

Bu çalışma Kütahya ilinde faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli seramik üretimi yapan işletmelere uygulanacaktır. Çalışmanın güvenilirliği toplam nicel verilerin güvenilirlik ve geçerliliği ile sınırlıdır. Uygulamanın yapıldığı anket metodu, kullanılan anket tekniğinin özellikleri ile sınırlıdır. Çalışmanın yapıldığı sıradaki para ve kısıtlar araştırmacının olanaklarıyla sınırlıdır.

Araştırma sonucunda sektörde faaliyet gösteren işletmelerin içinde buldukları durum keşifsel anlamda analiz edilmiş ve tam zamanında üretim sistemine olan yatkınlıkları incelenmiş, işletmelerin tam zamanında üretim sistemi ile olan uyumları saptanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda elde edilen veriler ışığında sektörde faaliyet gösteren işletmelerin tam zamanında üretim anlayışına olan uyumları şöyle sıralanabilir; işletmelerde işgören sayısı genelde 20 kişiyi aşmamaktadır; üretim modeli olarak tercih edilenler sırasıyla seri üretim, siparişe göre üretim ve fason üretimdir; üretimde kullanılan teknoloji rakiplerine göre orta seviyede kalmaktadır; oluşan arızaları işletme içindeki işgörenler ile onarmayı tercih etmektedirler; tedarikçi sayılarını 10 firma ile sınırlandırmaya çalışmaktadırlar; iş ilişkileri kurulmuş olan tedarikçi firmaları yakın çevreden seçmektedirler; tedarikçilerden hammadde alırken ihtiyaçlarını belirterek tüm siparişi ya da ilk ihtiyaç duyulan partiyi almayı istemektedirler; hammadde ihtiyaçlarını temin eden tedarikçilerle aralarındaki teslim süresi anlaşması kısa vadeli, acil sipariş durumlarında bu süre 3 güne kadar inmektedir; önlerindeki 5 sene boyunca çalıştıkları tedarikçi firmaların sayısında artış olmamasını planlamaktadırlar; hatayla mücadele bağlamında her aşamada hata kontrolü yapmaktadırlar; işletmelerin neredeyse tamamı kaliteden sorumlu işgörenler denetiminde kontrollerine devam etmektedirler; çok fonksiyonlu işgören kavramını uygulamaktadırlar; üretim kotası uygulaması tercih edilmemektedir; işgörenlerine üretim sırasında söz hakkı vermektedirler; üretimleri talebe göre şekillenmektedir.

Çalışmada araştırmaya dahil edilen işletmelerin tam zamanında üretim anlayışına uyum sağlayamadıkları durumlar ise; hatanın en son nokta olan ve mamulün dönüştürülemediği aşamada fark edilmesi; kalite kontrol belgesine sahip olmamaları; fonksiyonel işgören kavramından tam faydalanamamaları; arıza oluştuğunda jidoka olarak tanımlanan yaklaşımı kavrayamamalarından dolayı süreci kontrol edememeleri;

temizlik ve düzen için ayrı bir işgören kullanmaları; fabrika alanında depo alanı ayırmaları; depo alanının 1-2 günlük emniyet stoku için değil daha fazla miktarda mamul depolamak için daha geniş bir yere kurulması; yarı mamullerin stoklanması gibi uyumsuzluklardır.

Sektörün genel durumuna bakıldığında tam zamanında üretim felsefesine olan yatkınlıkları söz konusu olsa da tam zamanında üretim sistemini kullandıklarını söylemek mümkün değildir. Ancak sektörün ve sistemin uygulamada örtüşen bileşenleri olması bazı ayarlamalar ile seramik sektöründe faaliyette bulunan işletmelerin tam zamanında üretim anlayışına uygun bir modelle üretim yapabileceklerini göstermektedir.

Sektörde uygulanan tedarikçi ilişkileri ve kontrolü uygulamalarından tam zamanında üretim sisteminin arzu ettiği ölçüde fayda sağlanmaktadır. Kullanılan işgücünün sevki ve organizesi konularında işletmelerin bünyelerindeki uygulamaları tam zamanında üretim sistemi ve felsefesine dayanmaktadır.

İşletmelerin genelinde kalite anlayışı hakimdir. Üretimini yaptıkları mamullerin zarif ve çoğu kez göze hitap etmesi gerektiği göz önüne alınacak olursa kalitenin sağlanması için gerekli olan uygulamalarında sektörde oluşması kaçınılmaz hale gelecektir. Burada en fazla dikkat çeken unsur kalite kontrolün her aşamada tekrarlanan bir eylem olmasıdır. Üretim yapılan mamulün hammadde basamağından sonraki ilk fırınlanmasından sonra geri dönüşümü olamamaktadır. Bu yüzden her adımda yapılan işlemler hatalı olduğu halde fark edilemeyen yarı mamullere uygulandığı takdirde israfın boyutu çok büyük olacaktır. Bu sebeple hatanın oluştuğu anda fark edilmesi önem kazanmaktadır. Ancak yine sektörün doğası gereği hatalar genelde en son aşamada oluşmakta ya da fark edilmektedir. Bu sebepten dolayı işletmede üretime katılan işgörenlerin tamamı kaliteden sorumlu oldukları gibi aynı zamanda sadece kalite denetimi yapan işgörenlerde istihdam edilmektedir. Kalite konusunda işletmelerin tek zaafının kalite kontrol belgelerinin olmaması olduğu özellikle dikkat çekilmesi gereken başka bir unsurdur. Sektör genelinde kalite uygulamalarının ön plana taşındığı ve tüm büyük ölçekli kuruluşların kalite kontrol

belgelerinin olduğu düşünülecek olursa araştırma evreninde bulunan küçük ve orta ölçekli işletmelerin kalite kontrol belgesi sahibi olmamaları kabul edilemez. İşletmelere yapılan ziyaretlerden anlaşılmıştır ki bu duruma en büyük etken atölye tarzı üretim yapan işletmelerin mamullerinin bir standardının olmamasıdır. Kullanılan teknolojinin zaaflarından birisi olan ve özellikle kalıplama sırasında standart bir ortam sağlayamayan işletmeler farklı mevsimsel ısı değişimleri sonucu üretimi yapılan mamullerde kesin bir standart sağlayamamaktadırlar. Ancak buna rağmen yapılmaya çalışılan ve uygulamada olan kalite kontrol mekanizması tam zamanında üretim sistemine yatkınlık göstermektedir.

Alt araştırma sorusu olarak tespit edilerek kabul edilen bu üç bileşenin yanında ret edilen stok kontrolü uygulamalarında ise sektör genelinde farklı uygulamalarla karşılaşılmaktadır. Bu farklılaşmanın en büyük sebeplerinden biri üretim sistemi içinde kullanılan teknolojinin yeterince geliştirilmemesi ve yeni teknolojinin de işletmelere geç ulaşmasıdır. Diğer bir sebebin ise işletmelerin üretim süreçlerini kısa zamanda tamamlayamamaları olduğu görülmüştür. Uzun sürede mamul halini alan ürünler süreç gereği ara istasyonlarda kuruma amaçlı bekletilmektedirler. Bu beklemlerin uzun zaman alması işlenmemiş yarı mamul stoklarının tüm işletmelerde yaygın şekilde depolanmasına yol açmaktadır. Uygulamanın yapılması için ziyaret edilen işletmelerde kalıpların işletme alanında çok fazla yer işgal ettiğine tanık olunması elde edilen verileri de destekler mahiyettedir.

Sektör genelinde tam zamanında üretim sisteminin yerleştirilmesi planlanacak olursa eğer, atılması gereken ilk adım teknolojinin geliştirilmesi olmalıdır. Sektörde yaşanan sıkıntıların ve standartsızlığın en büyük sebebi olarak göze çarpan uzun üretim süreçleri kısaltılmaya çalışılarak en azından yarı mamullerden oluşan ara stoklar eritilebilecek, hataların oluşumuna sebep olabilecek etkenlerin bir kısmı ortadan kaldırılabilecektir. İşletmelerin en büyük sorun olarak gördükleri pazar darlığının aşılması için gerekli olan kalitenin artırılması, maliyetlerin aşağı çekilmesi ve israfa sebep olan tüm aşamaların yok edilmesi gerekmektedir. Özellikle mamullün yarı mamul halini almasından sonra geri dönüşüme tabii tutulamaması sebebiyle hataların yüklediği maliyetler korkutucu boyutlara ulaşabilmektedir. Bunun için hatalı

üretimlerin de bir şekilde değerlendirilmesi uygun olabilir. Özellikle porselen üretimi yapan büyük şirketler bu sorunu ikinci kalite veya defolu ürün adı altında hatalı mamulleri pazara düşük fiyatla sunarak çözmüşlerdir. Aynı uygulamanın küçük ve orta ölçekli işletmelerde de uygulanmasına imkan verecek, tüm bu hatalı üretimleri tek bir merkezden sevk ve idare edecek bir yapılanmaya gidilebilir.

İşgücü konusunda istenilen noktaya gelinmiş olsa da bu konudaki hassasiyetin tam zamanında üretim anlayışının prensibi olduğu için değil sektörün içinde bulunduğu ekonomik şartlar sebebiyle olduğu gözden kaçmamalıdır. Gerek kalifiye işgören teminindeki sıkıntılar gerekse tatminkar ücret politikalarının olmaması sebebiyle işgücü temininde sıkıntı yaşayan işletmeler ellerindeki imkanları en üst düzeye taşımaya çalışarak az sayıdaki işgörenlerinin fonksiyonel olmasına çaba sarf etmektedirler.

Depo kullanımı kavramının aşılması için yapılabilecek ilk değişiklik üretimin talebe göre yapılanması olabilir. Sektörde siparişe göre üretimin seri üretimle aynı oran da tercih edilmesi kullanılan depo alanlarının ve yüklenen stok maliyetlerinin açıklaması olarak algılanabilir. İşletmelerde pazar sorunun yaşandığı düşünülecek olursa yapılan üretimin uzun süreçten geçmesi ve üretim miktarlarının elde bulunan teknoloji ve fırın hacimleriyle sınırlı kalması pazarda günlük taleplere cevap vermede sıkıntıya düşülmesine sebep olmaktadır. Bu noktada sektörün gerek standarda kavuşması gerekse tepkisel üretimlerde rekabet edebilecek hale gelmesi için yan sanayi işletmelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Sadece bisküvi yapımı için harcanan zamanın tüm üretim aşamasının yarısını işgal ettiği düşünülürse bu konuda yan sanayi desteğinin alınması bile sektörde bir hızlılığa ve standarda kavuşmaya sebep olacaktır.

Ekonomik imkanların gerek ülke için gerekse araştırmanın yapıldığı Kütahya ili için daralmış olması sebebiyle, el sanatı olarak adlandırılan ve toprak pişiriciliği olarak bilinen, asırlardır bu coğrafyada devam eden bir üretim kolu her geçen gün yok olmaktadır. Bu gidişin tersine dönmesi için işletmelerin kar eden kuruluşlar haline gelmesi ve girişimciler tarafından desteklenmesi gerekmektedir. Bu sektörün yeniden canlanması için gerekli yapılanmada Jopanya'da ki Toyota Motor

Company firmasında aynı şartlardan dolayı geliştirilmiş olan tam zamanında üretim anlayışına geçilmesiyle oluşacaktır. Rekabetin, daralmaların yaşandığı pazarda maliyetlerin düşürülerek kalitenin artmasını sağlayacak üretim sistemi tam zamanında üretim sistemidir.

Sektör genelinde uygulanmamasına rağmen üretime adapte edilebileceği anlaşılan tam zamanında üretim anlayışı uygulamaya konulduğu takdirde artacak olan verim sektörün olması gerektiği noktaya gelmesinde yardımcı olacaktır.

Özellikle organize olması gereken sektörlerin başında gelen seramik sektörü birlikler kooperatifler şeklinde yapılandırılmalı ve hammadde alımından pazarlamaya kadar olan tüm süreçlerde gerek teknik gerekse sanatsal anlamda gerekli olan destek sağlanarak işletmelerin başarılı olmasına gayret edilmelidir. Kalite anlamında ihtiyaç duyulan standartta bu birliktelikler sayesinde oluşturulabilecek ve hak edilen başarılı üretimler ve gereken düşük maliyetlerin sağlanmasına imkan bulunabilecektir.



**EKLER**



## TAM ZAMANINDA ÜRETİM YÖNETİMİNİN UYGULANABİLİRLİĞİNE İLİŞKİN ANKET

Bu anket Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsünde “Tam Zamanında Üretim Sisteminin Kütahya İlinde Bulunan Seramik, Porselen Ve Çini Üretimi Yapan Küçük Ve Orta Ölçekli İşletmelerdeki Uygulanması Ve Bilinç Düzeyi” adlı yüksek lisans tezinin uygulama kısmı için yapılmaktadır. Sizlerin görüşleri bu araştırmanın sonuçları açısından büyük önem taşımaktadır. Anket sorularını cevaplamanız yaklaşık 5 dakikanızı alacaktır. Zamanınızı ayırdığınız ve soruları içtenlikle yanıtladığınız için şimdiden teşekkür ederim.

ATIL TAŞER

**Lütfen aşağıdaki seçeneklerden en uygununu işaretleyiniz**

1. İşletmenizin kuruluş yılı .....
2. İşletmenizde kaç işgören çalışmaktadır?  
 1-10 kişi     11-20 kişi     21-30 kişi     30- ve yukarı
3. İşletmenizin geçen yıl itibariyle cirosu.....
4. Fabrikanızda uygulanan üretim metodu nedir?  
 seri üretim     fason üretim     sipariş üzerine üretim
5. İşletmenizdeki teknoloji düzeyi pazardaki rakiplerinize göre ne durumda?  
 çok geri     geri     orta     ileri     çok ileri
6. İşletmenizde oluşan arızaları kim gideriyor?  
 arıza oluşan birimdeki işgören     teknik işgören  
 dışarıdan teknik destek alınıyor
7. Tedarikçi sayınız kaçtır?  
 1-5     6-10     11-15     16-20     20 den fazla
8. Tedarikçilerinizin coğrafik dağılımı nasıldır?  
 şehir içi     şehir dışı bölge içi     bölge dışı     yurt dışı
9. Hammadde temini sırasında sipariş nasıl verilir?  
 ihtiyacın tamamı sipariş verilir  
 ihtiyacın tamamı belirtilerek kullanılacak ilk parti sipariş edilir  
 sipariş verilmez sipariş sözleşmesine göre periyodik olarak alınır

10. Tedarikçileriniz ile aranızda bir teslim sözleşmesi varsa hangi periyottadır?

- günlük       haftalık       aylık  
 siparişi takip eden en kısa sürede       yok

11. Firmanızın acil sipariş vermesi durumunda tedarikçi tarafından desteklenme hızı nedir?.....gün

12. Tedarikçilerinizin sayısı ile alakalı gelecekteki planlarınız nelerdir?

- azaltılacak       aynı kalacak       artırılabacak

13. Hangi aşamada kalite kontrol yapılmaktadır?

- hammadde girişinde       üretim sırasında  
 mamul halini aldığı anda       her aşamada tekrarlanan kontrol vardır

14. En fazla hata hangi aşamada oluşmaktadır?

- hammadde girişinde       üretim sırasında  
 mamul halini aldığı anda

15. Kalite kontrol belgeniz var mıdır?

- hayır       evet

16. Kaliteden sorumlu yetkilendirilmiş biri var mıdır?

- evet       hayır

17. Çok fonksiyonlu işgören kavramına uyan işgörenleriniz var mıdır?

- yok       az       orta düzeyde       tamamına yakını       hepsi

18. İşgörenlerinize üretim sırasında üretim kotası uyguluyor musunuz?

- evet       hayır

19. İşgörelere üretim sırasında söz hakkı veriliyor mu?

- her zaman       genelde       bazen       ara sıra       hiçbir zaman

20. Arıza halinde...

- tüm birimler fazla mesaiye kalır  
 sadece teknik ekip fazla mesaiye kalır  
 sadece arızanın bulunduğu birim fazla mesaiye kalır

21. Üretim esnasında tesisin temizliği ve düzeninden sorumlu biri var mıdır?

- evet       hayır

22. Depolama için kullanılan alan fabrikanın içinde mi?

- evet       hayır

**23. Depolama için kullanılan alan tesis alanı içinde ne kadar alana sahiptir?**

700  700-20  700-50  700-75  700-100

**24. Üretim sırasında yarı mamullerin stoklanması için deponuzda ayrı bir kısım var mıdır?**

evet  hayır

**25. Üretim talebe göre mi yoksa talep tahminlerine göre mi yapılıyor?**

talebe göre  talep tahminlerine göre

**26. İşletmenizde tam zamanlı üretim sistemi uygulanıyor mu?**

evet  hayır

**27. Tam zamanında üretim sisteminizi nasıl uyguluyorsunuz?**

.....  
 .....

**28. Uyguladığınız işe uygulandıya ne zaman başladı?.....**

**29. İşletmeniz de uygulanan üretim modeli aşağıdakilerden hangisine hizmet etmek amacıyla uygulanmaktadır?**

rekabet gücünün artırılması

karın artırılması

kalitenin artırılması

israfını azaltılması

işgören sayısının azaltılması

maliyetinin düşürülmesi

stokların düşürülmesi

**30. Şu anda uygulamakta olduğunuz üretim sisteminde en fazla yaşamakta olduğunuz sorun nedir?**

tedarikçilerle ilgili sorunlar

pazar sorunu

teknoloji sorunu

eğitim sorunu

işgören sorunları

üretim sorunu

**KATKILARINIZDAN DOLAYI TEŞEKKÜR EDERİM**

TAM-

## TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

1940'lı yılların başında 2. Dünya savaşıdan çöküntüyle çıkmış olan ve ekonomisi derin krizde olan Japonya özellikle Amerika'dan getirdiği kalite uzmanlarıyla ekonomisini tekrar ayağa kaldırmaya çalışıyordu. O tarihe kadar emek-sanat bağımlı bir üretim modeli benimseyen Japon endüstrisi günün gelişen ihtiyaç ve isteklerine cevap veremez hale gelmişti.<sup>68</sup> Tüm dünya da hüküm süren savaş, beraberinde petrol krizini de getirmiş, ve tüm ülkelerdeki sanayi işletmeleri sıkıntıya düşmüşlerdi. Tüm bu sıkıntular biraz daha fazla bir şekilde tarımsal bir altyapısı arazi yetersizliği yüzünden asla oluşmamış olan Japonya'da da hissedilmekteydi. Her ne pahasına olursa olsun Japon ekonomisinin savaş sonrası içinde bulunduğu bitkinlik ve yıkılmışlığın aşılması gerekiyordu. Bunun içinde yıllardır korudukları ve daha çok kültürel anlamda bir alt yapıya sahip olan üretim sektörlerini geliştirmeleri gerekiyordu. İçinde buldukları sistemi geliştirmek için yapılması planlanan çalışma öncelikle iş alanlarında işgören meraklı ve gelişmeye açık bireylerin (işgörenlerin) tespit edilerek kendilerini ustabaşı olarak hazırlamak, gerekli kabiliyetlerle donatarak ihtiyaç duyulan lider kadroları için yetiştirmektir. Bu sayede hayali kurulan modern ve makinelerle yapılan üretime geçildiğinde gerekli olan işgücüne hükmedebilecek bir kadroya da sahip olunabilecekti. Elbette ki tüm bu çalışmaların karşılaştığı en büyük sorun, mütevazı yaşamaya alışmış Japon halkına ihtiyaç duydukları şeylerin minimum olduğu bir ortamda daha fazla hırsla yükselme isteği aşılması ve kültürel olarak benimsedikleri her ürettikleri mamulde var olduğuna inandıkları ruha ters düşen standart üretimin benimsenmesi olmuştu. Tüm zorluklara rağmen uygulanmaya çalışılan yeni iş ve işgören sistemi o dönem içerisinde Japon endüstrisinin kendisini krizden çıkarmaya yetmemiş sadece çıkış noktasına biraz daha yaklaştırmıştı. 2. Dünya savaşının ardından krizden çıkışı hedefleyen Japonya, özellikle Amerika'yı kendine örnek olarak seçmiş ve farklı sektörlerdeki uygulamaları incelemek için uzman kadrolarını bu ülkeye yollamıştı. Aslında Amerika yıllardır Japon hakkında merak uyandırmaktaydı, 1910'lu yıllarda tekstil işiyle uğraşan Toyoda

<sup>68</sup> Acar, a.g.e., s.11.

(bereketli pirinç tarlası)<sup>69</sup> ailesi de Amerika da var olduğunu duydukları ve hayalini kurdukları yeni dünya üretim modellerinin gelişmelerini öğrenmek için Amerika'yı ziyaret etmişti. Toyota Motor Company olarak ileride tüm dünya da yılda 11 milyon araç satacak olan bu tekstil firmasının kurucusu Sakichi Toyoda'nın bu gezileri sonucu ilk tespit ettiği şey çok geniş yelpazedeki müşteri taleplerine hızlı ve eksiksiz şekilde cevap verilmesi gerekliliği idi.<sup>70</sup> Aynı Sakichi Toyoda geleceğin sektörünün otomotiv olacağını bu gezileri sırasında "Artık otomobil çağındayız."<sup>71</sup> sözüyle vurgulamıştı. İlerleyen yıllarda tekstil şirketini devralan oğlu babasının bu öngörüsüne saygı duyarak patentini sattığı bir tekstil dokuma makinesinden<sup>72</sup> elde ettiği birikimle otomotiv sektörüne giriş yapmış ve (Amerika ve Avrupa'da söylenmesi daha kolay olduğu düşünülerek değiştirildi)<sup>73</sup> Toyota Motor Company'yi kurmuştur.

Yapılan Amerika ziyaretlerinde Japon halkına en farklı gelen şey bugün tüm dünyanın uyguladığı süper market anlayışıydı. O dönemlerde genelde insan ilişkilerinin ticarete ön planda tutulduğu tüm anlaşmaların sadece söz vererek, onur kazandırılarak yapıldığı göz önüne alınırsa, aracısız ve direk olarak yapılan bu satış türü Japon halkına çok uzaktı. Tüm ürünlerin beraberce satılması, farklı fiyatların ve kalitelerin aynı grup ürünlerde halkın tercihinine sunulması, gereksiz bürokrasiyi ve gereksiz depolamayı ortadan kaldırması Japon halkını özellikle de Motor Company de çok zor şartlarda başarılı olmaya işgören genç bir üretim mühendisini, Taiichi Ohno'yu çok etkiledi.

Japon halkı tüm bu ziyaretlerden ve araştırmalarda elde ettiği bilgi birikimleriyle çalışarak çözüme ulaşmak için mücadele ederken, 1949 yılının başında sadece otomobil ve kamyon üretmekte olan Motor Company eski teknolojisi ve daralan pazar payı sonucu oldukça güç günler geçirerek büyük bir çöküş yaşamış ve işgörenlerinin çoğunu işten çıkarmak zorunda kalmıştı. Bu çöküşten kurtulabilmek için

<sup>69</sup> Y. Uğur PABUCCU, "Toyota Üretim Sisteminin Doğuşu Ve Tarihsel Gelişimi", [www.mylmz.net/membership/download.asp?DownloadID=18](http://www.mylmz.net/membership/download.asp?DownloadID=18), (16.Mayıs.2004).

<sup>70</sup> "Toyota Üretim Sisteminin Doğuşu Ve Tarihsel Gelişimi", <http://www.Mylmz.Net/Uretim/Jit/Yalin.htm> (27.Nisan.2004).

<sup>71</sup> "Yalın Üretim", <http://www.mylmz.net/uretim/jit/yalin1.htm> ,(25.Mart.2004).

<sup>72</sup> <http://www.Mylmz.Net/Uretim/Jit/Yalin.htm>, a.g.e.,(27.04.2004).

<sup>73</sup> ACAR . ÇAPÇI, a.g.e., s.3.

en akıllıca yol eskimiş teknolojiyi baştan yenilemek olmasına rağmen fabrikanın ve ülkenin içinde bulunduğu ekonomik şartlar bu mali yükü kaldırmaya yeterli değildi. Motor Company'nin savaştan kalmış olan teknolojisi düşük verimlilikte bir araya gelince üretimi süren tek model otomobiller pazarda yeterince ilgi göremiyordu.<sup>74</sup> Daha önceden kazandıkları deneyimlerine dayanarak baktıklarında elbette ki yapılması en gerekli olan şey modellerde bir farklılaşmaya gitmek olacaktı. Ancak gerek alt yapısal sorunlar, gerekse maliyetlerden kaynaklanan ekonomik yetersizlikler içinde buldukları hantal yapıya onları daha bağımlı hale getirmekteydi.

1950 yılının başında üretim başmühendisi olan Taiichi Ohno Amerika'dan yenilenen teknoloji yüzünden çok uygun maliyetle birkaç farklı ebatta kullanılmış pres satın aldı. Bu presler günde üç vardiya çalışarak yılda milyonlarca tek tip kalıp üretmek için tasarlanmıştı. Üretim miktarı milyondan bine indiği takdirde maliyetler çok fazla artacak ve yapılmış olan yatırım zarar edecekti. Diğer taraftan bu preslerden farklı kalıplar basmakta neredeyse imkansız haldeydi. Bir pressin kalıbının değiştirilmesi 1 gün alırken bu iş içinde uzman bir ekip gerekmekteydi. Ohno'nun ne zamanı ne de bu tip bir uzman kadrosu vardı. Diğer yandan bakılınca aldığı bu presleri verimli kullanabileceği bir talepte oluşmuyordu. Ohno yeni aldığı bu az miktardaki pressten maksimum parçayı basmalı ve istediği miktarda bu işlemi gerçekleştirebilmeliydi.

Bu iş için öncelikle değiştirilmesi 1 gün alan pres kalıplarını hızlı bir şekilde değiştirebilmeyi planladı. Tekerlekli arabaları kullanarak yüzlerce kilo gelen kalıpları daha hareketli hale getirdi. Bu değişim işini vardiya sırasında yaptığı için atölyede bulunan işgörenleri bu değiştirme işleminin içine dahil etti. Bu işgörenlerin her biri zamanla kendi kullandıkları preslerin kalıplarını kendileri değiştirecek kadar ustalaştıkları için, Amerika'da kullanılan uzman kadrosuna da ihtiyaç oluşmamış oldu. Bu konuda çalışmalarına ileriki günlerde de devam eden Ohno 1960 yılına geldiğinde pres kalıplarını 3 dakikada değiştirebilen bir işgören kadrosunun sahibiydi<sup>75</sup>. Bu sayede az miktarlarda farklı kalıplarla yapılan pres işlemiyle maliyetler düşmeye başlamış, presler gereksiz üretim yapmadığı ve kapatılmadığı için verimlilik yükselmeye başlamıştı.

<sup>74</sup> EMRE , a.g.e., s.46.

<sup>75</sup> Acar, Çapçı , a.g.e., s.4.

Bu sistemi kuran Ohno aynı zamanda farklı model otomobillerde az sayıda üretim yapmaya da başlamıştı. Ancak bu üretimlerde bu kez de karşısına engel olarak düşük verimlilik çıktı. İşgörenler eğitilmeli ve yaptıkları işin önemini kavramalıydılar. Bunun için başarılı olan işgörenler ve başarılı çalışmalar ön plana çıkarılarak ödüllendirildi. Fabrika içi düzenlendi, otonomasyona geçildi, makine parkı elde edilen gelişme sonucunda yenilenmeye başlandı. Verimliliğin artış trendine girmesiyle üretimde artış sağlandı. Bu artış daha fazla stok alanına ve daha fazla emniyet stokuna ihtiyaç doğurdu. Ohno'nun sağladığı maliyet düşüşü yine tersine dönmüş ve stok maliyetleri bir yük olmaya başlamıştı. Bu sefer de stokları azaltmaya çalışan Ohno bu kez de karşısında tümüyle durmuş bir fabrika buldu. En ufak bir arızada tüm üretim duruyor ve arıza giderilene kadar üretim devam ettirilemiyordu. Bu kez Ohno tüm imkanlarını kaliteyi artırmak için seferber etti. Artık üretim sırasında her işgören elinden gelenin en iyisini yapmak zorundaydı. Arada üretimi durduran arızaları ise yine uzman bir kadro değil Ohno'nun atölyede yaptığı gibi makineden sorumlu işgören tarafından tamir ediliyordu. Stokların minimuma inmesiyle birden hatalı üretim ortadan kalkmaya başladı, eskiden günler sonra fark edilen ve belki yüzlerce adet üretilmiş olan parçalar artık çok daha kısa sürede bir veya iki tane üretilince fark edilebiliyor ve süreç durdurularak hata giderilebiliyordu. Hatalı üretim Japon halkının yapısına bağlı olarak bir onursuzluk gibi algılanmaya başlamıştı. İsrafın azalmasıyla Ohno için maliyetler de azalmaya devam ediyordu.

Tek tek ele alındığında devrim yaratacak gelişmeler olmamasına rağmen Ohno'nun çalışmalarına toplu halde bakarsak ortaya çıkan sistem Toyota Motor Company tarafından uygulanan yepyeni bir üretim modeliydi. Bir sistem içinde bakıldığında organizasyon yapısını, insan gücünü, fiziksel kaynakları bir arada düzenleyen bir model kuran Ohno'nun tam zamanında üretim modeli olarak adlandırılan bu modeli dünya endüstri tarihinde bir milat sayılmış ve içinde bulunduğumuz sürekli gelişme döneminin de başlangıcını oluşturmuştur.

## KAYNAKÇA

### KİTAPLAR

ÇELİKÇAPA Feray Odman; “Üretim Yönetimi Ve Teknikleri”, Alfa Basım Yayın, İstanbul ,2000.

EMRE Aynur; Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları Ve Sorunları, MPM Yayınları, Ankara, 1995.

AKDEMİR Ali; İşletme Bilimine Yeni Yaklaşımlar, Kavramlar , İşlevler, Tartışmalar, Birlik Basın, Eskişehir, 2001.

KOBU Bülent ;Üretim Yönetimi , Avcıol Basım Yayın , İstanbul, 1994.

DEMİR Hulusi, GÜMÜŞOĞLU Şevkinaz ;Üretim Yönetimi, Aydın Yayınevi, İzmir,1986.

ACAR Nesime ; Tam Zamanında Üretim , MPM Yayınları, Ankara, 1995.

HAY Edward; Tam Zamanında Yönetim, Yeni Üretim Temellerinin Uygulanması, Türkmen Kitapevi, İstanbul, 2000.

ŞİMŞEK Muhittin; Sorularla Toplam Kalite Yönetimi Ve Kalite Güvence Sistemleri, Alfa Yayınevi, İstanbul, 2000.

ACAR Nesime, ÇAPÇI Semra; Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri, MPM Yayınları , Ankara, 1996.

ÇELİKÇAPA Feray; Üretim Yönetimi, Vipaş, Bursa, 1998.

SAYGILI İrfan; Üretim Yönetiminin Fonksiyonları , Eskişehir, 1999.

KAYNAK Tuğray; Organizasyonel Davranış, İstanbul, 1990.

DEMİR Hulusi, GÜMÜŞOĞLU Şevkinaz; “Üretim Yönetimi(İşlemler Yönetimi)”, Beta Yayınevi, İstanbul, 1998.



## DERGİLER

DERELİ T., BAYKASOĞLU A., "Üretimde Tepkisel Yöntemler". Endüstri Mühendisliği Dergisi, 2003-3, MMOB Yayınları, İstanbul, 2003.

JOHNSON Bruce "Making The right logistics decisions.", Canadian Transportation Logistics, Sayı 100-11, 1997.

JENKİNS Alan. "Just-in-time, 'regimes' and reductionism" Sociology : The Journal of The British Sociological Association. sayı. 28-1, Solihull, 1994.

GAURY; H. PIERREVAL J, An Evolutionary Approach To Select A Pull System Among Kanban, Conwip And Hybrid, Journal Of Intelligent Manufacturing, Nisan 2000.

Wouter R., George G., Mark B., " Delivering The Limit' Work-Flow Process Advances Industry's Push For Continuous Performance Improvement In Well Operations", Oil & Gas Journal, Tulsa Mart 2000.

HERNANDEZ Arnoldo, Just In Time Manufacturing A Practical Approach., Prentice Hall, 1989.

MULLARKEY S, PARKER P, "Employee reactions to JIT manufacturing practices: A two-phase investigation" International Journal of Operations & Production Management. Bradford, Sayı. 15-11, 1995.

Howard, Martha L, Newman, Richard G, "From job shop to just-in-time - A successful conversion", Production and Inventory Management Journal, Sayı. 34, 1993.

PORTER Anne Millen, "The problem with JIT.", Purchasing Boston sayı. 123-4, 18.Eylül. 1997.

YÜKSEL Hilmi "Tedarik Zinciri Yönetiminde Bilgi Sistemlerinin Önemi" Dokuz Eylül Üniversitesi SBE Dergisi, Cilt 4 Sayı 3, 2002.

Hudson, Ray, Sadler, David, ""Just-in-Time" Production and The European Automotive Components Industry" International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Bradford Sayı. 22-2, 1992.

MİNAHAN Tim "Dell Computer Sees Suppliers As Key To JIT.", Purchasing Boston sayı. 123-3, 1997.

GÜRLEK Bilgehan, "Tam Zamanında Üretim, Esnek Üretim Sistemleri, Toplam Kalite Yönetimi: Yönetimde Rönesans Mı?" Verimlilik Dergisi, MPM Yayınları, 1992/2, Ankara.

PARILTI Nurettin, “Müşteri Memnuniyetinin Sağlanmasında Hatasız Üretim Aracı: Poka Yoke”, Gazi Üniversitesi SBE Dergisi, Cilt 5 Sayı 1,2003.

### TEZLER

BARIN İsmail “Tam Zamanında Üretim Sistemi Ve Bir Sanayi İşletmesinde Uygulama.”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi SBE, 1996.

EMGİN Övgü, “ Tam Zamanında Üretim Sistemi, Diğer Üretim Sistemleriyle Karşılaştırılması Ve Türkiye’de Uygulanabilirliği.”,Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi SBE, 1997.

### İNTERNET KAYNAKLARI

“Üretim planlama”, <http://www.mylmz.net/uretim/urtplanlama.htm>  
(21.nisan.2004).

“Üretim sistemleri”,<http://www.mylmz.net/membership/download.asp>.  
(25.Temmuz.2004).

SOKKOLLU Engin, “Yalın Üretim”  
<http://www.kimekskimya.com/yaliny.htm>, (28.072004).

YILMAZ Murat, “Toyota Üretim Sisteminin Doğuşu Ve Tarihsel Gelişimi”,  
<http://www.mylmz.net/uretim/jit/yalin.htm> , (15.Şubat.2004).

“Kaizen”,<http://www.fredharriman.com/services/glossary/vocab01e.html>  
(30.Mart.2004).

“Sıfır Hata” ,<http://www.ytukvk.org.tr/arsiv/sifirhata.htm>, (05.Nisan.2004).

DORA Erkan, “Aselsanda Altı Sigma”,  
<http://www.aselsan.com.tr/dergi/mayıs2000/sig.htm> ,(12.Şubat.2004).

“Sıfır Hata” <http://www.ytukvk.org.tr/arsiv/sifirhata.htm>, (05.Nisan.2004)

ÖZKAN Memet, “Tam Zamanında Üretim (Kaizen)”,  
<http://www.danishment.com>, ( 22.Şubat.2004).

“Poka yoke”, <http://www.managementfirst.com>,(19.05.2004).

“Poka yoke”, <http://www.pori.tut.fi/spic/files> ,(19.05.2004).

“What does JIDOKA or (Autonomation) mean?”  
<http://www.fredharriman.com/services/glossary/jidoka.html>, (03.Haziran.2004)

“lean production”, [www.sme.org/cgi-bin/get-newsletter.pl](http://www.sme.org/cgi-bin/get-newsletter.pl),  
(05-Nisan-2004)

“Seramik Tarihi”, [http://www.serfed.com/pages/s\\_tasarim.asp](http://www.serfed.com/pages/s_tasarim.asp),  
(21.Temmuz.2004) .

<http://www.egebirlik.org.tr>, (21.Temmuz.2004)

“Seramik Hammadecileri Derneği”,  
<http://www.serfed.com/dernek/serham.asp>, (21.Temmuz.2004).

<http://www.turkishceramics.com>, (21.Temmuz.2004).

“Seramik Üreticileri Derneği”, <http://www.serfed.com/dernek/tsd.asp>,  
(21.Temmuz.2004).

“Üretim Şeması”, <http://www.tutev.org.tr/kimya/kimya.html>,  
(15.temmuz.2004).

PABUCCU Y. Uğur, “Toyota Üretim Sisteminin Doğuşu Ve Tarihsel Gelişimi”,  
[www.mylmz.net/membership/download.asp?DownloadID=18](http://www.mylmz.net/membership/download.asp?DownloadID=18),  
(16.Mayıs.2004).

“Toyota Üretim Sisteminin Doğuşu Ve Tarihsel Gelişimi”,  
<http://www.Mylmz.Net/Uretim/Jit/Yalin.htm> (27.Nisan.2004).

“Yalın Üretim”, <http://www.mylmz.net/uretim/jit/yalin1.htm>,  
(25.Mart.2004).

**DİZİN****Ç**

Çekme Sistemi, 62  
 Çini, 42, 45, 93  
 Çok Fonksiyonlu İşgören, 59, 78, 80

**E**

emniyet stoku, 13, 18, 19, 88, 99  
 Esnek Üretim, 6, 31, 102

**F**

Fonksiyonel işgören, 60

**H**

Hammadde, 41, 43, 48, 57, 94

**İ**

ikinci kalite, 90  
 İşgören, 53, 59, 66, 75, 80,  
 İşgücü, 19, 42, 82, 90  
 İtme sistemi, 17

**J**

Jidoka, 36, 37, 38, 81

**K**

Kaizen, 11, 30, 31, 103  
 kalifiye işgören, 90  
 kalite, 2, 6, 20, 23, 27, 33, 46, 50, 58,  
 Kalite kontrol, 58, 59, 75, 94  
 Kanban, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 101  
 Klasik Üretim, 29  
 Kota, 60, 79  
 Kütahya, 2, 41, 43, 44, 45, 47, 93

**O**

Ohno, 7, 8, 9, 21, 98, 99, 100

**P**

Poka Yoke, 24, 31, 37, 102  
 Porselen, 42, 43, 93

**S**

Sakichi Toyoda, 7, 8, 97  
 Satıcı Kanbanı, 17  
 Satın Alma, 25, 29  
 Seramik, 40, 41, 43, 45, 47, 85, 93, 103  
 sıfır hata, 21, 22, 30, 33, 35, 58  
 sıfır stok, 11, 15, 18, 22, 26, 30, 35, 83,  
 Stok, 11, 61, 84  
 Stok Kontrol, 61

**T**

talep tahminleri, 16, 17, 95  
 Tam zamanında üretim, 7, 11, 14, 15,  
 18, 28, 30, 33, 35, 58, 65, 70, 77, 81,  
 84, 95  
 tedarik zinciri, 26, 67, 86  
 Tedarikçi, 25, 56, 65, 67, 94  
 Tepkisel üretim, 5  
 Tepkisel Üretim, 4, 5  
 Toplam Kalite Yönetimi, 22, 31, 101,  
 Toyota, 7, 8, 9, 66, 97, 103, 104

**Ü**

üretim kotası, 80, 87, 94  
 Üretim Şeması, 45, 48, 49, 103  
 Üretim Yönetimi, 4, 28, 29, 30, 31, 42,

**V**

Verimlilik, 31, 102

**Y**

Yalın Üretim, 6, 7, 97, 103, 104  
 yarı mamuller, 18, 23, 27, 45, 46, 47,  
 62, 88, 89, 95