

T.C.  
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME BÖLÜMÜ

**TAM ZAMANINDA ÜRETİM**

Yüksek Lisans Tezi

Serkan ÜNAL  
0650Y38224

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Engin YARBAŞI

Ekim, 2007

## **ÖZET**

Günümüzde bir ülke ekonomisinin can damarını teşkil eden üretim sektörü, gerek mal gerekse hizmet üretimi olsun, önemini arttırarak sürdürmektedir. Artan rekabet ortamında, üretime verimliliğin, üretkenliğin ve kalitenin yükseltilmesi zorunluluğu işletmeleri üretim sistemlerinin daha titiz ve bilimsel olarak analizine, planlanmasına ve kontrolüne doğru yöneltmiştir. Bu ortamda, ortaya çıkan yeni yaklaşımlardan biri olan Tam Zamanında Üretim Sistemi, II. Dünya Savaşından sonra Japonya da uygulanmaya başlayan, stok maliyetini en aza indirgeyerek kaliteyi maksimum noktaya getirmeye çalışan bir sistemdir. Tam Zamanında Üretim, gereken miktarda, gereken zamanda ve gereken yerde ve istenilen kalitede üretim yapma felsefesi üzerine kurulu bir sistemdir.

## **ABSTRACT**

Today, one of the most important sector in an economy is the production sector, the importance of goods and services sectors are increasing fast every day. Until today, competitive conditions, efficiency, productivity and quality of production, forced the firms to put more emphasis on production systems. Therefore, the firms are more interested in scientific analysis, planning and controlling of the their production systems. As a result, one of the newest approaches is Just in Time (JIT) production system which emerged after WWII in Japan and aims to decrease the inventory cost and maximize the quality. The philosophy of this approach is to produce the necessary amount of production, when and where needed at the required quality.

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

Özet .....	ii
Tablolar Listesi.....	vi
Şekiller Listesi.....	vii
Giriş.....	1
<b>1.TAM ZAMANINDA ÜRETİM NEDİR</b>	
1.1. TZÜ Sisteminin Tarihi ve Gelişimi.....	2
1.2. TZÜ Sisteminin Dayandığı Temeller.....	5
1.3. TZÜ Felsefesinin Amaçları.....	6
1.4. TZÜ Sisteminin Hedefleri .....	7
1.5. TZÜ Sisteminin İlkeleri.....	8
1.6. TZÜ Sisteminin Aşamaları.....	8
1.7. TZÜ Yaklaşımının Muhasebe Sistemine Getirdiği Yenilikler.....	9
1.8. TZÜ' in Diğer Klasik Sistemlerden Farkı.....	10
<b>2.TZÜ HAZIRLIK AŞAMALARI</b>	
2.1. Sistemin Unsurları.....	12
2.2. Sistemin Bileşenleri .....	13
2.3. TZÜ' de Çalışma Yeri Organizasyonu.....	13
2.4. TZÜ' in Gereklerinin Yerine Getirilmesi.....	17
2.4.1. Geliştirme ve Yerine Getirme Stratejisi.....	18
2.4.2. Yerine Getirme İçin Operasyonel Plan.....	18
2.4.3. Veri Toplama ve Ölçme Sistemleri .....	19
2.4.4. Çalışanların Direncinin Ortadan Kaldırılması .....	21
2.5. TZÜ Sisteminin Aşamaları.....	20
2.5.1. Kanban Sistemi.....	21
2.5.1.1. Temel Kanban Çeşitleri ve Kullanımları.....	22
2.5.1.2. Kanbanların Kullanımı.....	24
2.5.1.3. Kanban Kuralları.....	25
2.5.1.4. Kanban Sisteminin Uygulanması.....	28

2.5.2. Tekrarlı İmalat Ortamının Yaratılması.....	30
2.5.3. Hazırlık Zamanlarının Azaltılması.....	30
2.5.4. Grup Teknolojisi.....	32
2.5.5. Toplam Üretken Bakım.....	33
2.5.6. Çok Ölçütlü İşçilik.....	34
2.5.7. Dengeli İş Yükleri.....	34
2.5.8. Satın Alınan Parçaların Tam Zamanında Teslimatı.....	34
2.6. Stok Tutmaya Yol Açan Nedenler ve Belirsizlikler.....	35
2.7. TZÜ Ortamında Satın alma.....	38
2.8. Tam Zamanında Satın alma Sisteminin Temel İlkeleri.....	40
2.9. Yan Sanayi ve Satın alma Arasında İlişkiler.....	42
2.10. Tam Zamanında Satın alma Tekniklerinin Uygulanmasında Kritik Faktörler... 42	
2.10.1. İnsana İlişkin Faktörler.....	43
2.10.2. İşletme Faktörleri.....	46
2.11. TZÜ Sisteminde Uygulanan Satın alma ile Geleneksel Satın alma Prensipleri Arasındaki Farklılıklar.....	50
2.12. TZÜ Satın alma Sisteminin Faydaları.....	55

### **3. TZÜ SİSTEMİNİN UYGULANMASI**

3.1. TZÜ Sistemine Geçiş ve Uygulamasında Karşılaşılan Sorunlar ve İşletim Şartları.....	57
3.2. İtme ve Çekme Sistemleri.....	58
3.3. Malzeme İhtiyaç Planlaması.....	60

### **4. TZÜ UYGULAMALARI**

4.1. Uygulamalardan Sağlanan Kazançlar.....	61
4.2. Başarıyı Etkileyen Faktörler.....	62
4.3. Küçük İşletmelerde TZÜ Uygulamaları.....	64
4.4. Türkiye’ de TZÜ.....	65
4.5. Türkiye ve Diğer Ülkelerin Karşılaştırılması.....	67
4.5.1. TZÜ Uygulanma Düzeyi.....	68
4.5.2. Eğitim.....	68
4.5.3. TZÜ Unsurları.....	69

4.6. Uygulamayı Etkileyen Kritik Başarı Faktörleri.....	70
4.6.1. Ulusal Düzeyde Etkili Başarı Faktörleri.....	71
4.6.2. Transfer Sürecinde Yer Alan Kuruluşlar.....	71
4.6.3. TZÜ Kavramlarının Transfer Süreci.....	72
4.7. İşletme Düzeyinde Etkili Kritik Başarı Faktörleri.....	73
4.8. TZÜ Uygulamalarının Değerlendirilmesi.....	74
<b>SONUÇ</b> .....	<b>75</b>
<b>KAYNAKÇA</b> .....	<b>77</b>

## TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
<b>Tablo 2.1.</b> Görevlerin Kontrol Listesi ve Çalışma Organizasyonlarının Elemanlar.....	17
<b>Tablo 2.2.</b> TZÜ ve Geleneksel Üretim Sistemlerinin Karşılaştırılması.....	38
<b>Tablo 2.3.</b> TZÜ Satın alma Uygulamalarının Başarısını Etkileyen Faktörler.....	44
<b>Tablo 2.4.</b> TZÜ ve Geleneksel Satın alma Karşılaştırılması.....	51
<b>Tablo 3.1.</b> İtme ve Çekme Sistemi Arasındaki Farklar.....	59
<b>Tablo 4.1.</b> İngiltere’de TZÜ uygulamalarından Elde Edilen Kazançlar.....	62
<b>Tablo 4.2.</b> Kalite İle İlgili Bulgular.....	64
<b>Tablo 4.3.</b> TZÜ Sistemini Uygulayan Firmaların Çalışan Sayısına Göre Dağılımı.....	65
<b>Tablo 4.4.</b> TZÜ Sistemini Uygulayan Firmaların Sektörlere Göre Dağılımı.....	66
<b>Tablo 4.5.</b> TZÜ Sistemini Uygulayan Firmaların Üretim Tiplerine Göre Dağılımı.....	66
<b>Tablo 4.6.</b> TZÜ Sistemini Uygulayan Firmalarda Kalite Kontrol Aşamaları.....	67
<b>Tablo 4.7.</b> TZÜ Sistemi Uygulamaya Konulurken İşletmenin Karşılaştığı Sorunlar.....	67
<b>Tablo 4.8.</b> Türkiye ve Diğer Ülkelerde TZÜ Uygulama Oranları.....	68
<b>Tablo 4.9.</b> Birinci Derecede Karakteristik TZÜ Unsurları.....	69

## ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Çekme Kanbanı.....	22
Şekil 2.2. Üretim - Sipariş kanbanı.....	23
Şekil 2.3. Kullanılan Kanban Tipleri.....	24
Şekil 3.1. Bir İtme Sisteminde Çizelge Yapısı ve Malzeme Akışı.....	59
Şekil 3.2. Bir Çekme Sisteminde Çizelge Yapısı ve Malzeme Akışı.....	60





## GİRİŞ

Firmaların piyasada şiddetli rekabetleri sonucu, maliyetlerin önemli bir yüzdesini oluşturan envanter maliyetlerinin ve dolayısıyla envanterin azaltılması çalışmalarını tedarikçi düzeyine inmiştir.

Bu çalışmaların esasını “Tam Zamanında Üretim” oluşturmaktadır. TZÜ ’yü uygulayarak müşterilerin isteklerini göz önünde tutmak ve buna göre çizelgeleri hazırlamak esastır. Böylelikle envanter miktarı azalmakta, işlem maliyetleri düşmekte ve piyasada rekabet şansı artmaktadır.

Bu çalışmanın amacında TZÜ’ in genel bir tanımını yapmak, yapısını ve özelliklerini açıklamak, sorunlarına ve yararlarına değinmektir.

İlk olarak TZÜ kavramı, doğuşu, hedefleri, prensipleri ele alınmıştır. İkinci bölümde TZÜ’ nün aşamaları. Üçüncü bölümde TZÜ’ in uygulanmasını anlatılmaktadır. Son bölümde ise uygulamaların değerlendirilmesi anlatılmaktadır.

Önemli olan üretmek değil, üretim yaparken işlem maliyetlerinin düşük olması, firmanın piyasada iyi bir yerde olması ve envanter miktarının az olmasıdır. Bunlarda kısmen TZÜ sistemiyle sağlanır.

Bu konuya ilgi duymamdan dolayı bilgilenmek için tez konumu TZÜ olarak seçtim.

## 1.TAM ZAMANINDA ÜRETİM NEDİR

Tam zamanında üretim sistemi (Just In Time); son yıllarda oldukça önem kazanan bir üretim tekniği olmuştur. TZÜ, kısa dönemde, gerekli zamanda, gerekli miktarda, gerekli ürünleri üretmektir. Felsefenin hedefleri; israfı ortadan kaldırmak, kaliteyi geliştirmek, verimliliği arttırmak, ürünlerde ve üretim sürecinde sürekli gelişmeyi sağlamaktır. Buna göre: Tam Zamanında Üretim; israfı sürekli olarak ortadan kaldırmaya dayalı, mükemmelliğe ulaşmaya yönelik bir yaklaşımdır.<sup>1</sup> Bu tanım malzeme hareketlerinin tam zamanında yapılmasına engel olan tüm problemlerin tanınması ve ortadan kaldırılmasına dikkatleri yoğunlaştırmıştır.

‘Tam Zamanında’ terimi, genellikle sloganlaşan tanımıyla sadece gerekli parçaların, gerekli olduğu miktarlarda, gerekli görülen kalite düzeyinde, gerekli olduğu zaman ve yerde üretilmesi durumunu açıklar. Fakat bu tanım tam zamanında üretimin daha geniş anlamda ‘israfın önlenmesi yoluyla maliyetlerin azaltılması’ şeklindeki temel hedefini dolaylı olarak açıklamaktadır.<sup>2</sup>

TZÜ bir Japon üretim felsefesidir. Bu felsefe doğru yer ve zamanındaki tam kalite ve sayı nesnelere gerek duyar. Günümüzde pek çok Amerikan firması TZÜ yaklaşımını rekabet şartlarına uyum sağlamak amacıyla göz önünde tutmaktadır.

### 1.1.Tam Zamanında Üretim Sisteminin Tarihi ve Gelişimi

TZÜ 1970’lerin başlarında pek çok Japon üretim organizasyonunda kullanılmaya başlanılan (uygulama alanı bulan) bir Japon üretim felsefesidir. Bu felsefe ilk kez Toyota’da Taichi Ohno tarafından müşterilerin taleplerini en az gecikme ile karşılamak amacıyla geliştirilmiş ve mükemmelleştirilmiştir. Bu sebepten dolayı Taichi Ohno sıkça TZÜ’ in babası olarak anılır. Japonlar, üretim yönetim tekniklerini; 19. yy.’a kadar batı

---

<sup>1</sup> Aynur Emre, Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları, Ankara: M.P. M. Yayınları, No: 543, 1995, s.3

<sup>2</sup> Nesime Acar, Tam Zamanında Üretim, Ankara: M.P. M. Yayınları, No: 542, 1999,s.4

uluslarından öğrenmişlerdir. 2.Dünya Savaşı'ndan sonra Japonlar, Amerikan üretim yöntemi tekniklerini kendi işletmelerinde uygulamaya başlamışlardır.<sup>3</sup>

TZÜ' in uygulanmaya başladığı tesisler Toyota tesisleridir. TZÜ 1973'deki petrol ambargosu boyunca Toyota'nın ayakta kalmasını sağlamış ve daha sonra pek çok şirket tarafından kabul görmüştür. Petrol ambargosu ve diğer kaynakların hızla tükenmesi TZÜ' in geniş bir şekilde kabul görmesindeki en önemli etkendir. Bu yaklaşım insan, tesis ve sistem üzerine odaklanmıştır.

Toyota üretim sisteminin esas fikri, ürünlerin, fabrikalarda, talep değişikliklerine esnek olarak uygulanabilecek sürekli akışın sürdürülmesidir. Böyle bir üretim akışının gerçekleştirilmesine Toyota'da 'Tam Zamanında Üretim' adı verilmektedir.

O yıllarda TZÜ envanter basamaklarını azaltıcı bir metot olarak Japonya'da kullanılmaya başlamıştır. Bugün TZÜ, bilginin ana kısmını içine alacak ve üretim prensiplerinin ve tekniklerinin anlama setlerine yol gösterecek şekilde evrimleşmiştir. TZÜ gerektiği gibi uygulanırsa israfın azaltılmasına ürün kalitesinin gelişmesine ve üretimin etkinleşmesi yoluyla organizasyonun pazar içindeki rekabetçiliğinin artmasına sebep olabilecek kapasiteye sahiptir.

Kültürel bakımdan TZÜ ile Japonya arasında kuvvetli bağlar mevcuttur. TZÜ' in Toyota üretim tesislerinde gelişmesi bu güçlü kültürel etkilerden bağımsız değildir. Japon çalışma ahlakı bu faktörlerden biridir. Bu çalışma ahlakı 2.Dünya Savaşından kısa süre sonra ortaya çıkmıştır ve Japonların ekonomik başarısının tamamlayıcı bir parçası olarak görülmüştür. Japon çalışma ahlakı aşağıdaki maddeleri içerir.

—Çalışanlar sürdürülebilir gelişmeyi araştırmak ve daimi kılmak için yüksek derecede motive edilmelidir.

---

<sup>3</sup> EMRE, A. (1995) Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları, S.2, MPM Yayınları No:543, ANKARA

— Şirketler yeteneklerin birleştirilmesi, bilgini paylaşılması, problem çözme yeteneklerinin ve fikirlerinin geliştirilmesi ve ortak hedeflere ulaşma gereksinimleri için grup çalışmasına odaklanmalıdır.

—Çalışma zamanları boşa kalma zamanların üzerinde olmalıdır.(Japon işçileri günde 14 saat çalışmaları normal karşılanır)

—Çalışanlar geriye kalan kariyerlerini tek bir firmada devam ettirmek ister. Bu şekilde çalışanlar yeteneklerini geliştirme fırsatı bulur ve bu da şirkete sayısız kazanç sağlar. Bu kazançlar; işçi sadakati, düşük işçi değiştirme maliyeti ve şirketin hedeflerine ulaşmasıdır.

—Japonlar arasındaki eşitliğin grup bilincinin ve duygusunun yüksek derecedeki varlığı

Japon firmaları kısa dönem karlılığın önemine rağmen uzun dönemde rekabetçiliklerini arttırmaya odaklanmıştır. Aynı zamanda Japon firma yöneticileri uzun dönem karlılığını maksimize etmeye de hazırdılar.

Japonya ve Kuzey Amerika’da olan kültür farklılıkları pek çok şirket tarafından TZÜ’ in Kuzey Amerika’da uygulanamayacağı şeklinde yorumlanmıştır. Kuzey Amerikan firmalarında boş kalma zamanı Japon üretim ahlakının tersine artmaktadır. Bu bazı TZÜ inançlarının Kuzey Amerikan firmalarına uymamasıyla açıklanabilir.

Pek çok Kuzey Amerikan firmasındaki başarılı uygulamalar TZÜ’ nün Kuzey Amerikan firmalarında başarılı olamadığı suçlamasını boşa çıkartmaktadır. Pek çok firma TZÜ’ i uygulamaya koyduğunda ilk etapta dahi pek çok kazanç elde edildiğini görmüştür(Sendikaların işçilerin hakları için aktif rol oynadıkları anlaşılarda). TZÜ’ i yerleştirmenin ilk adımlarında sendika ihtiyaçlarını göz önüne almanın daha kazançlı olduğu gözlenmiştir.

## 1.2. TZÜ Sisteminin Dayandığı Temeller

**1. Ürünleri Ekonomik Üretime Yönelik Dizayn Etmek:** Ürün dizayn edilirken, temin edilebilen üretim araçları ve süreçleri göz önünde bulundurulmalıdır. Gereksiz karmaşık işlemler kaldırılmalı ve ürün en az maliyetle üretilecek şekilde dizayn edilmelidir. Ürün dizaynında; modüler yapı ve basitlik mühendisin rehberi olmalıdır.<sup>4</sup>

**2. İmalat Akışını Kolaylaştırmak İçin İşyeri Düzenlemesi Yapmak:** İşyeri düzenlemede; malzeme hareketlerini en aza indirecek veya ortadan kaldıracak değişiklikler yapılmalıdır. İmalat ön sürelerinin (leadtime) %90'ını işlevi üretim olmayan süreçler (non-production time) oluşturmaktadır.

**3. Çalışanların Katılımını Sağlayıcı Programlar Oluşturmak:** İmalat sürecine çalışanların bilgisini katan ve çalışanları motive edici programlar oluşturulmalıdır. (Kalite kontrol çemberleri vb.)

**4. Doğru Veriyi Elde Etmeye Yönelik Çalışmalar Yapmak:** Hiçbir sistem yanlış veri ile çalışmaz. Verilerin doğruluğu ve kesinliğini sağlamak için sorumlu insanlar atanmalı ve doğruluğu ölçmek için programlar oluşturulmalıdır.

**5. Kağıt Çalışmasını Azaltmak:** Çok fazla kopyalanmış rapor, zamanla güncelliğini yitirir ve karar verme aşamasında geçersiz hale gelir. Veriyi güncelleştirmek, anında veriyi alabilmek ve etkileşimli karar vermek için gerçek zamanlı (real time) ve çevrimiçi (on - line) sistemler kullanılmalıdır.

**6. Üretim fire oranını Azaltmak:** Üretim fire oranının oluşması; öncelikle kapasite, işgücü ve malzemenin israf edilmesidir. Üretim fire oranının maliyeti, üretilen ürünün

---

<sup>4</sup> DURMUŞOĞLU, B.-DURMUŞOĞLU, S.(1993), Tam Zamanında Üretim Sistemi, Yan Sanayi İle İlişkiler ve Kalite Yönetimi, Orhin Eğitim Programları

değerinden daha fazladır. Gerçek maliyet, aynı zamanda yeniden çizelgeleme, yeniden sipariş, sevkiyat, kayıp ön süreleri, vb. maliyetleri içerir.

**7.Stokları Azaltmak:** Aşırı stoku ortadan kaldırmak gerekir. Çünkü bu aşırı stok sadece gereksiz bir maliyet oluşturmaz aynı zamanda da işletme içindeki diğer problemleri de gizler. Bu stoklar çok fazla kişinin istihdam edilmesine, çok çeşitli güvenlik stoklarına ve üretim sürecinde oluşan stoklara neden olmaktadır. Bu yüzden stokları en az düzeye düşürmek gereklidir.

**8.Bütün Alanlarda Sürekli Gelişmeyi Sağlamak:** Varılacak hedefler ortaya konmalı ve bunlar başarıldığı zaman daha büyük hedefler ortaya konmalıdır. Örnek olarak verilerin %100 doğruluğunu sağlamak, sıfır üretim fire oranı, sıfır stok düzeyine ulaşmaya çalışmak gibi. Bu hedeflere, gerçek problemler çözülerek ulaşılabilir.

Bu temel TZÜ prensipleri genel niteliklidir. Verimliliğini ve karlılığını arttırmak isteyen her işletme için uygundur. Verimliliğe ulaşmakta gerekli şartlar ise aşağıda sıralanmıştır:<sup>5</sup>

- 1) Doğru ve tam bilgi
- 2) Hızlı haberleşme
- 3) Kaliteye önem verme
- 4)İsrafi ortadan kaldırmak için yaratıcı çözümler geliştirmek

### **1.3. Tam Zamanında Üretim Felsefesinin Amaçları**

- 1-) İmalat ara stoku düzeylerini en aza indirmek,
- 2-) İmalat ara stok düzeylerindeki dalgalanmaları ortadan kaldırarak envanter kontrollerini kolaylaştırmak,
- 3-) İmalat içi operasyonlar arasında talep dalgalanmalarından kaynaklanan dengesizlikleri azaltarak düzgün üretim akışlarını gerçekleştirmek,

---

<sup>5</sup> ACAR, N. - ÇAPÇI, S. (1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*, MPM Yayınları, No: 578, ANKARA

4-) Atölyede merkeziyetçi olmayan bir kontrol sistemi ile kontrol fonksiyonunu etkin düzeyde gerçekleştirmek,

5-) Üretim fire oranını azaltmak.

Tam Zamanında Üretim felsefesini klasik sistemlerden ayıran farklı ve yeni olan taraf, bu felsefenin, üretim ortamındaki problemleri kapatmak ve olumsuz etkilerini azaltmaya çalışmak yerine, problemlerin temeline inerek çözümlmek için sürekli çaba harcamayı özendiriyor olmasıdır.

#### **1.4. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Hedefleri**

Tam zamanında üretim ortamında; üretimin tüm aşamalarında israfın ortadan kaldırılması hedefine ulaşabilmek için, aşağıda belirtilen ikincil hedeflerin gerçekleştirilmesi gerekir:

- Miktar ve çeşit açısından talepteki günlük ve aylık dalgalanmalara sistemin adaptasyonunun sağlamak üzere kalite kontrol fonksiyonunun geliştirilmesi,
- Her sürecin, sonraki süreçlere sadece hatasız parçaları göndermesini sağlamak üzere; kalite güvence sisteminin kurulması,
- Sistemin insan kaynağını kullanarak, maliyet azaltma hedefine ulaşabilmesini sağlamak üzere; insana saygını egemen olduğu bir örgüt kültürünün oluşturulması.

TZÜ Sisteminde temel hedefe ulaşabilmek için öncelikle bu ikincil hedeflerin birbirleri ile olan ilişkileri göz önüne alınarak gerçekleştirilmesi gerekir.

Tam Zamanında Üretim sisteminin temel çerçevesinde çıktıların elde edilebilmesi için tam zamanında kavramı otonomasyon, esnek işgücü, yaratıcı düşünce kavramlarından yararlanmaktadır. Tam zamanında kavramı sadece gerekli parçaların, gerekli miktarlarda, gerekli olduğu zaman üretilmesi durumunu açıklar. Otonomasyon kavramı, otonom hata kontrolü olarak tanımlanabilir. Hatalı parçaların üretim akışına

karışık sonraki süreçlerde üretimi kesintiye uğratmasını engelleyerek tam zamanında kavramını etkiler. Esnek işgücü kavramı, talep dalgalanmaları karşısında işgücü sayısının değiştirilmesidir. Yaratıcı düşünce kavramı ise çalışanların önerileri ile sürekli gelişmenin sağlanmasıdır.

TZÜ ortamında bu dört kavramın gerçekleştirilebilmesi için kanban sistemi, üretim dengeleme yöntemleri, hazırlık zamanlarını azaltma yöntemleri, operasyonların standardizasyonu, yerleşim planlaması, yerleşim planlaması ve çok fonksiyonlu işçiler, sorun çözme grupları ve öneri sistemleri, görsel kontrol sistemleri, işlevsel yönetim modeli gibi sistemlerin devreye girmesi ile sağlanmaktadır.

Bu durumda, TZÜ felsefesinin uygulanabilmesi için, işletme içinde bir dizi üretim yönetimi tekniğinin sistematik bir yapı çerçevesinde devreye girerek işlerlik kazanması gerektiğini söyleyebiliriz.

### **1.5. Tam Zamanında Üretim Sisteminin İlkeleri**

- Her üretim birimi, hem müşteri, hem sunucudur.
- Müşteriler ve sunucular, üretim sürecinin uzantısıdır.
- Sürekli olarak basite giden yollar aranmalıdır.
- Problemi çözmek yerine, önlemek gerekir.
- Malzeme, yarı mamul, mamul, ihtiyaç duyulduğu anda ( tam zamanında ) üretilir ya da elde edilir.

### **1.6. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Aşamaları**

Tam zamanında üretim sisteminde hammadde girişinden, ürün oluşumu ve çıkışına kadar geçen süre beş aşamadan meydana gelmektedir.

1. **İşleme süresi:** Ürünün üzerinde çalışıldığı süre.



2. **Kontrol süresi:** Ürünün istenilen kalitede bulunması, eğer bu seviyede değilse, istenilen kaliteye gelinceye kadar yapılan çalışmalar için harcanan süre.
3. **Taşıma süresi:** Ürünün bir yerden diğer yere taşınması için geçen süre.
4. **Bekleme süresi:** Ürünün, işlem görme, taşıma, kontrol gibi unsurlar için beklediği süredir.
5. **Depolama süresi:** Yarı mamul ve mamullerin işlem görme ve veya sevk edilme için stok kapsamına alınıp bekletildiği süredir.

Tam Zamanında Üretim'in üç temel ana esası;

- Savurganlığı ve kaçağı elimine ederek önleme,
- Toplam kalite kontrolü,
- Personel ve işçi politikalarıdır.

Tam Zamanında Üretim'in esaslarının özelliklerini vurgulamak ve belirtmekte fayda vardır.

- Ürün dizaynı aşamasında yaşanan üretim problemlerini göz önünde bulundurarak, mükemmel bir arz ve ürün dizaynı kesişmelerini sağlamak,
- Hammaddenin alımının zamanında olmasını sağlayacak iş bağlantılarını yapmak,
- İleri görüşlülük, ileride neler olabileceğini iyi gözleyebilmek,
- Kanban metodunu kullanmak,
- Arz-talep dengesini, arza göre ürünün üretiminin zamanını ve siparişin hazırlık aşamasını iyi ayarlamak,
- Etkili bir çark sistemini, yani hammadde ve malzemedan ürüne ulaşan çark sistemini daha hızlı ve etkili olarak sağlamak,

### 1.7. TZÜ Yaklaşımının Muhasebe Sistemine Getirdiği Yenilikler

Muhasebe sisteminin önemli derecede basitleşmesine yol açan bu yaklaşım ile stoklar için yapılan kayıt ve yansıtma hesapları için harcanacak olan zamandan büyük ölçüde tasarruf sağlanmaktadır. Muhasebe raporları, zamanında hazırlanabildiklerinden ve daha anlaşılabilir olduklarından, üretim yöneticilerinin ihtiyaçlarına daha iyi cevap

verebilmektedir. Tüm bunların yanında; muhasebe, yönetimin içinde üretim faaliyetlerini planlayan ve kontrol eden ekibin bir parçası olmaktadır.

Geleneksel maliyet muhasebe sistemi mamulün maliyetini belirlerken stok değerlendirmesi üzerinde yoğunlaşmaktadır. TZÜ sisteminde; madde, işçilik ve sabit maliyetler satılan mamul maliyetine doğrudan yansıtılmakta ve stok seviyesi önemli derecede düşmektedir. Dolayısıyla, bu sistem işletmede tüm üretim maliyetini düşürmekte ve sürecin daha etkin çalışmasına katkıda bulunmaktadır.

TZÜ sisteminin uygulandığı işletmelerde, maliyet muhasebesi sistemi geleneksel anlamdaki uygulamalardan uzaklaşmaktadır. Maliyet muhasebesi sisteminde yaşanan bu değişimler aşağıdaki gibidir :<sup>6</sup>

- Bazı maliyet unsurlarının direkt izlenebilirliğinin artması
- Endirekt faaliyetler için maliyet havuzlarının ortadan kaldırılması ya da azaltılması
- İşçilik ve genel üretim maliyetlerinde bölümsel sapma analizine verilen önemin azalması

### 1.8. TZÜ' in Diğer Klasik Sistemlerden Farkı

TZÜ prensibini uygulamak isteyen bir yönetici konuyu daha derinden incelediği takdirde, geleneksel stok kontrolü ile arada önemli fark bulunduğunu görür. TZÜ prensibinin uygulandığı üretim sisteminin üretim özellikleri şöyle sıralanabilir:

- 1- **Mamul politikası:** Pazar sınırlıdır, az çeşit, çok miktar, düşük maliyet ve yüksek kalite öncelik taşır.
- 2- **Kapasite kullanımı:** Son derece esnek, verim nispeten az
- 3- **Fabrika düzeni:** Sürekli akış, küçük alanlar, taşıma uzaklıkları.

---

<sup>6</sup> HACİRÜSTEMOĞLU, Rüstem-ŞAKRAK, Münir; "Maliyet Muhasebesinde Güncel Yaklaşımlar", Türkmen Kitabevi, İstanbul, 2002, s:73

4- **İşgücü:** Değişik yeteneklere sahip, esnek işgücü, ekip çalışması, işçiler arasında sıkı işbirliği, etkin bir öneri sistemi, fertlerin sorumluluk taşıması, ödöl sistemi.

5- **Üretim programları:** Küçük parti hacimleri, bir modelden diğerine geçiş süresi çok kısa.

6- **Stoklar:** İş istasyonları arasında minimum stok, malzeme ve parça siparişleri çok küçük.

7- **Tedarik kaynakları:** Az sayıda tedarik kaynağı, etkin haberleşme, zamanında teslim. Tedarik kaynakları firmaya yakın mesafede.

8- **Kalite:** ok düşük üretim fire oranı, seyrek muayene istasyonları, sürekli süreç kontrolü

9- **Tamir bakım:** Basit tamir bakım işçinin sorumluluğuna verilir. Koruyucu bakım ağırlık taşır.

10- **Üretim kontrolü:** İşçiye sorumluluk verilir, kontrol işlemleri basit, fazla kayıt yok.

## 2.TZÜ HAZIRLIK AŞAMALARI

### 2.1. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Unsurları

TZÜ konusunda en çok araştırılan konulardan birisi de hangi unsurların ya da yönetim tekniklerinin bileşiminden oluştuğunun belirlenmesidir. Yapılan araştırmalar, TZÜ sistemlerinin kompozisyonunun, büyük ölçüde işletmenin ihtiyaçları ve özellikleri (büyüklük, üretim tipi, sektör vb.) tarafından belirlendiğini ortaya koymaktadır.

Sistemin çıktıları; maliyetler, kalite ve insana saygı olarak özetlenebilir. TZÜ sistemi, bu çıktıların elde edilmesinde dört temel kavramdan yararlanmaktadır.

**Tam zamanında kavramı**, sadece gerekli parçaların, gerekli miktarlarda, gerekli olduğu zaman üretilmesi durumunu açıklar.

**Otonomasyon kavramı**, otonom hata kontrolü olarak tanımlanabilir. Otonomasyon, hatalı parçaların üretim akışına karışıp sonraki süreçlerde üretimi kesintiye uğratmasını engelleyerek “tam zamanında” kavramını destekler.

**Esnek İşgücü kavramı**, talep dalgalanmaları karşısında işgücü sayısının değiştirilmesidir.

**Yaratıcı Düşünce kavramı** ise, çalışanların önerileri ile sürekli gelişmenin sağlanmasıdır.

TZÜ ortamında bu dört kavramın gerçekleştirilebilmesi ise aşağıda belirtilen sistemlerin devreye girmesi ile sağlanmaktadır.

1. Tam zamanında üretimi gerçekleştirmek için **kanban sistemi**.
2. Talep dalgalanmalarına uyum sağlayabilmek için üretim **dengeleme yöntemleri**.

3. İmalat ön sürelerini azaltmak için **tezgâh hazırlık zamanlarını azaltma yöntemleri.**
4. Hat dengesinin sağlanabilmesi için **operasyonların standardizasyonu.**
5. Esnek işgücü kavramını gerçekleştirebilmek için **yerleşim planlaması ve çok fonksiyonlu işçiler.**
6. Sürekli gelişmeyi sağlamak üzere **sorun çözme grupları ve öneri sistemleri.**
7. Otonomasyon kavramını gerçekleştirmek üzere **görsel kontrol sistemleri.**
8. İşletme genelinde kalite kontrol yaklaşımını uygulayabilmek için **işlevsel yönetim modeli**

## **2.2. Tam Zamanında Üretimin Bileşenleri**

TZÜ tesisinin elemanları, gerekli aparatlar ve işçilerden gelen çıktılarla ilgilenir. TZÜ' in hedeflerine tam olarak ulaşabilmesi için üretimin anlamının değerlendirilmesi yeniden düzenlemesi ve iyileştirilmesi gerekmektedir. Kendilerini bu işe adanmış şirketler kendi süreçlerinin değerini bilebilir ve onu TZÜ felsefesi ile bağdaşabilecek şekilde gerçekleştirebilir.

Pilot projeleri, hazırlık zamanlarında azalma, planlama ve strateji, çalışma birimleri, esnek işgücü, odaklanmış fabrikalar, işçilerin katılımı, müşteriye ulaşım, tedarikçilerin sayısında azalma, üretim kontrolü, kalite sonuçları; TZÜ' in bileşenleridir.

## **2.3. Tam Zamanında Üretimde Çalışma Yeri Organizasyonu**

Çalışma yeri organizasyonu, problemleri su üzerine çıkartıp neticede organizasyon içinde yok etmeyi amaçlayan bir süreçtir. Bu süreç işletmenin tüm ünitelerine ihtiyaç duyar, fakat bu tesislerle başlar. Çalışma yeri organizasyonu tesiste başlatılmaktadır ve kademe kademe şirketteki diğer alanlara uzanmalıdır. Çalışma yeri organizasyonu kavramı organizasyon politikalarını, inançlarını ve değerlerinin yansımalarını içerir.

Çalışma yeri organizasyonu hızlı adımlarla başlar, fakat akış boyunca meydana gelen problemler sorumluluk içerisinde yavaşça yerine getirilmelidir. Çalışma yeri organizasyonunun yerine getirmesi gereken 5 adım vardır. Bu adımların açıklamaları ilerleyen sayfalarda verilmiştir.<sup>7</sup>

**Açıklık ve Basitleştirme:** Bu adım işçinin ve makinelerin performansını düşüren gereksiz malzemelerin yok edilmesini gerektirir. Gereksiz malzemeler israfa ve çöpe neden olur. Üretimde sadece çalışma ortamında gerekli olan malzemeler için yer vardır.

Çalışma ortamının sadeleştirilmesi gereksiz materyalleri yaratan etkilerin belirli sınırlar içerisinde alınması değildir. Diğer alanlara ve yönetim sonuçlarına uzanmalıdır. Yönetim sonuçları eldeki materyal, yedekleme elemanı, ölçüm aletleri, araçlar, takvimleşmenin sabitliğini içerir. Bu sonuçlar gereksiz materyallerin mevcudiyetinin arkasındaki kökten sebepleri meydana çıkartma çalışmalarını ortaya koymalıdır. “Eldeki malzeme” atölyede yeni operasyon başlaması için bekleyen malzemelerin mevcudiyetine başvurur. Karar vermek için gerekli olan zaman ve bu kararların amaçları ve bunların bu sonuçlarla bağlantısı “Eldeki malzeme” kavramıyla ilgilidir.

Yedekleme elemanları üretimin ağır yüklemelerinin yerini çoğu zaman tutar. Yada eğer yeni bir ekipman söz konusu ise makinelerin performanslarını düşürebilecek her türlü etkiyi yok eder. Yönetim atölyede yedekleme elemanlarının niçin bulunduğunu ve tesis fonksiyonları ve mühendislik departmanları arasındaki farklara dikkat etmelidir.

Hatalı ve üretim ihtiyaçları için uygun olmayan ölçme elemanlarının tesislerdeki kullanımına son verilmesi gerekir. Böylece çalışanlara lazım olduğu anda ölçüm aletlerinin güvenilirliği ve bu güvenilirliğin sürekliliği sağlanabilecektir.

Aletler deyimi üretimdeki çeşitli işlerde kullanılan ekipmanlar için kullanılır. Hangi araçlar acil ihtiyaçlar için tavsiye edilir, hangi araçlar acil gereksinimler için şart değildir açıkça belirtilmelidir. Araçlar sadece ihtiyaçlar için kullanılmalıdır. Bu hedefin amacı var olan stokların ve araç kategorilerinin sınavlarında yol göstermektir. Bu aşamadaki çıktı üretim kullanımının etkinliği olarak üstün stok bölgelerini

---

<sup>7</sup> TÜTEK, H. - ÖNCÜ, S. (1993) TZÜ Felsefesinin İşletme Fonksiyonları ve Verimlilik Üzerindeki Etkileri, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı.10

geliştirmektir. Üstün stokların bölgesi, dolaşım zamanları, aletler ve kullanım için özel olarak kategorize edilmiş ekipmanlar için kolay giriş sağlayan bir bölgedir.

Bu sık kullanılan aletler için rafların hazırlanmasını, görevlendirilmiş operatörlerin teknik talimat sayfalarını, her bir makinenin işaret ettiği o makinenin durumu ve geçmişte kullanılırken ortaya çıkan tüm problemler tarafından hazırlanan görsel durum raporu kullanıldığı yere göre stoklama aletlerini ekipman stoku ve envanter için kolayca tanımlanabilecekleri ve etiketlenebilecekleri asıl maliyetleri içerir. Takvimlemenin değişmezliği organizasyonel işlerde talebin çekme kavramının ideal uygulanmasını içerir.

**Yerleştirme:** Yerleştirme fonksiyonları ve çalışanların bu fonksiyonlarla ilgili endişeleri tarafından işlemlerin düzenlenmesini önerir.

Bu organizasyonlarda uygulanan genel kurallar gerekli stoklama alanları için stokların olabileceği kadar geliştirilmesini önerir. Yerleştirmenin başarısı çoğunlukla çalışanların başarısına dayanır ki buda sürekli temelin standartlarıyla tanımlanabilir. Bu standartlar aletlerin tasarlandıkları yere geri dönmelerini sağlamak için tüm çalışanlar tarafından bilinmelidir. Örneğin özellikli operasyonlar için kullanılan araçlar tasarlandıkları yere geri dönmelidir ve operasyonlarda genellikle genel amaçlarda kullanılan araçlar genel stoklama alanlarına geri dönmelidir. Bu stoklama alanları genel ve özel olmak üzere iki kategoriye ayrılır.

**Temizlik:** Temizliğin sonucunda kaliteli işte, güvenlikte ve çekinilen problemlerin çözümünde ilerleme sağlanır. Temizleme standartları organizasyondan meşgul olunan üretimin tipine dayanan organizasyona ayrılabilir. Fakat tüm organizasyonlar yukarıda bahsedilen hedeflere ulaşabilmek için doğrudan temizlik çabalarına başlamalıdır.

Temizlik şu iki fonksiyonu yerine getirir.

1-Görülürükte artış

2-Önleyici bakım

**Disiplin:** Disiplin tesiste bulunan tüm çalışanların ve yönetimin işyeri organizasyonu kurallarına ve standartlarına bağlanmasını gerektirir. Bunun anlamı

organizasyonundaki bütün üyeler standartlara ve kurallara uymalıdır. Katılımcılığın hedeflerinin başarısından başka, onun kadar önemli olarak hedeflerin gelişiminin kalitesini içeren katılım süreci geliştirilir.

**Katılımcılık:** İşyeri organizasyonunda katılımcılık tek bir adımda bitirilemez. Bu diğer adımları tamamlayıcı bir adımdır ve organizasyonun başarıyla düzenlenmesinin temelidir.

Katılımcılık sadece ortakların günlük işlere yardım etmesiyle değil yöneticiler, düzeltici kişiler ve mühendislerden oluşan üyelerinin organizasyona yerleştirilen kurallara ayak uydurmalarıyla olur.



**Tablo 2.1.** Görevlerin Kontrol Listesi ve Çalışma Organizasyonlarının Elemanları

<b>Aktivite</b>	<b>Anahtar kavramlar</b>
<b>Temizleme ve basitleştirme</b>	Gereksiz aletlerin kullanımdan kalkması
<b>Yerleştirme</b>	Yedekleme ekipmanı ölçülendirme.
	Araçlara ve genişletilmiş stoklara odaklanma
	Takvimleme güvenilirliği
	Standartlara bağlılık
	Aletlerin ve ekipmanların uygun yerleştirilmesi
	Bakım problemlerini azaltma
	Görülürlükte ilerleme ve önleyici bulunma
	Tedarik kartları, kütükleri sinyalleri
	Envanter sınırları
	Periyodik geri bildirim
<b>Disiplin</b>	Katılımcı süreç
	Kurallara bağlılık
<b>Kim katılacak</b>	Organizasyonun iç ve dış üyeleri

**Kaynak:** ÇAPÇI, S.-ACAR, N.(1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*, MPM Yayınları No:578,ANKARA, s. 28

#### **2.4. Tam Zamanında Üretimin Gereklarının Yerine Getirilmesi**

TZÜ' nün gereklerinin yerine getirilmesine başlangıç çalışması planlama ve örgütlenme aktiviteleri tarafından izlenir. Stratejinin ve operasyonel planlamanın geliştirilmesiyle sonuç alınır. Bu strateji ve operasyonel plan TZÜ' in gereklerini yerine getirmeye başlamak ve tamamlamak için gerekli araçları tedarik eder.

### **2.4.1. Geliştirme ve Yerine Getirme Stratejisi**

Yerine getirme stratejimizin uygulanması ve geliştirilmesini yerine getirmek için uygun vasıflar sağlar buda organizasyonun etkili bir yönetimle değiştirilmesine izin verir. Bu strateji stratejik planlama sürecinin sonucudur; organizasyonun devam eden durumu ile olması gereken durumu arasında köprü olur ve görev raporunda belirtilir. Yerine getirme stratejisi dar bir şekilde tarif edilemez tersine organizasyondaki tüm kademelerin ve departmanların üzerindeki geliştirilmelidir. TZÜ' in gereklerinin yerine getirilmesinden önce organizasyon hazır olup olmadığını kontrol etmelidir.

Dünyadaki en iyi strateji bile yönetim kendini değiştirmeye hazırlanmadıkça başarı sağlamaz. Tanımlama, kabul edilebilirlik, yeni rollere uyum sağlama, taahhütler ve etütler strateji geliştirmenin ön şartlarıdır. Yöneticiler TZÜ' in değişiminin liderliğine hazır olmalıdırlar. Çalışanların şirket içerisindeki değerine dikkat etmelidirler ve çalışanların ihtiyaçlarını karşılamaya cesaretli olmalıdırlar. Hedeflere ulaşmanın önündeki engeller tespit edilmeli ve bunlar organizasyonel politikalar, çalışmalar ya da gelişmenin önündeki işçi davranışları olsa dahi yok edilmelidirler.

Gelişme süreci ve yerine getirme stratejisi iç ve dış çevrenin takdirine ihtiyaç duyar. İç faktörler değerlendirmeyi, organizasyonun gücünü, zayıflıklarını ve problemlerini; dış faktörler müşterileri, tedarikçileri ve hükümeti kapsar. İç takdir organizasyonun kaynaklarının yeterliliğinin tanımında TZÜ' in yerine getirilmesini engelleyen sorunların halledilmesinde kuvvetlendirir. Dış çevrenin analizi tedarikçilerin, sendikaların, hükümetin ve müşterilerin sürecin gereklerinin yerine getirilmesine nasıl yardımcı olunabileceğini veya ortaya çıkabilecek engelleri gösterir.

Yerine getirme hareketleri engelleme zamanlarını gösteren tablo ve gözükten yerine getirmenin metotlarının birlikte çözümlenmesidir.

### **2.4.2. Yerine Getirme İçin Operasyonel Plan**

Operasyonel plan gün gün aktiviteleri ve yerine getirmenin özelliklerinin bulunduğu yeri formüle eder. Örneğin görev dağıtımı ve görevlerin ne zaman ve nasıl tamamlanacağını içerir. Operasyonel hedefler şirketten şirkete değişebilmesine rağmen

TZÜ uluslararası taahhütler, eğitim ve yetiştirme, hücresel tesis yerleşimi ve dizaynı, önleyici bakım, levhalama aktiviteleri, müşteri istekleri, TKY, israfın tanımı ve katılım, iş rotasyonu ve takvimleme gibi ortak hedefleri içerir. Yerine getirme için organizasyonel planın bu hedeflerine ulaşması olasıdır.

### **2.4.3. Veri Toplama ve Ölçme Sistemleri**

Veri toplama ve ölçme sistemleri TZÜ' in operasyon planlarına ektir. Sürekli temellerin üzerindeki bilgileri toplama mekanizmalarının tanımını sağlar. Kurulu standartların güncel performanslarını karşılaştırma vasıtaları sağlar. Veri toplama sistemleri birbirleriyle uyumlu, tam, uygun ve zamanında bilgi sağlar. Uygun veri toplama sistemleri veri tabanlarını içerir. Bu veri tabanlarındaki bilgiler beslenir ve veri tabanını kullanan bilgisayar tarafından gerek duyulduğu anda geri çağrılabilir.

TZÜ' in ölçme sistemleri iki sonuç ortaya çıkartır:

- 1- Uyarıcı yerine getirilme aktiviteleri sağlar.
- 2- İşin geliştirilmesini izlemek ve yerine getirilme aktiviteleri için standart sağlamak

Organizasyon TZÜ' in yerine getirilme çabalarından öncede ölçme sistemlerine sahiptir. Bu geleneksel ölçme sistemleri TZÜ' in organizasyonel gerek duymalarına cevap veremez. TZÜ ölçme sistemi geleneksel sistemden 3 noktada ayrılır.

- TZÜ ölçme sistemi organizasyonel stratejik nesnelere ilişkili olmak zorundadır.
- Yerine getirme dönemlerinde organizasyonun performans ilişkilerini ortaya koyar.
- Organizasyonel yönetimi yansıtan bilgiler sağlar

TZÜ' in güncel performans ölçmeleri ölçüm envanteri, dağıtım performansı kalite üretim ve veri doğruluğu / kağıt işlerinin azaltılması ölçümü gibi değişik kategorilerde gruplandırılır. Ölçmeler örneğin etkili ölçümlerinin örneklerini sunar fakat bunların organizasyondaki uygulamaları değişebilir. Üretim veya hizmet hattının doğasına bağlı olarak değişir.

Ölçülendirmenin her sınıfı aşağıda gösterilmiştir.

1- Envanter değişim oranı bir bütün olarak organizasyonun performansı, ölçümü ve envanterlerinin yatırımlarının ölçümlerini sağlar.

2- Dağıtım için maliyet ve zaman hakkında bilgi sağlamalıdır. Dağıtım ölçümleri müşterilerle ilgili olarak(ürünün spesifik tarihteki dağıtımı) satıcılardan gelen envanter gelirleri(spesifik tarihteki malzeme gelirleri) ve de nakliye ve satın alma arasındaki süreç hakkında bilgi verir.

3- Kalite ölçümleri kaynakların sayısını içerir. Tuzakların ve reddedilmelerin yüzdesini verir.

4- Ürün ölçümleri 3 kategoride toplanabilir.

— Makine hazırlık zamanı ya da planlana üretim zamanını üretimin günlük oranlarının ölçümüyle mükemmelleştirir.

— İşlem zamanı

— Yan zamanlar

İşlem zamanları güncel ve planlanmış mükemmel üretim zamanları arası fark tarafından tanımlanır. Elde aşırı malzeme tutulması ve uzun kuyruk zamanları bu zamanların genellikle uzun işlem zamanlarından kaynaklanır. Bundan dolayı bu faktörler analize ve ortadan kaldırma işlemine yardımcı olur. Yan zamanlar işlemler arası akış dengelenmesi için ölçümler sağlar.

5- Veri doğruluğu ve kağıt işlerinin azaltılması veri tabanı hizmetlerinin tamlığı, girilebilirliği ve doğruluğundan çok katlı kağıt işlerinin yok edilmesi kastedilir. Doğru ve güncelleştirilmiş veri tabanları tüm çalışanlara gerekli bilgiler verebilecek niteliktedir.

#### **2.4.4. Çalışanların Direncinin Ortadan Kaldırılması**

TZÜ' in gereklerinin yerine getirilmesi yavaş adımlarla gerçekleştirilemez. Engeller sayılamayacak kadar çoktur. Yerine getirme zorluklarının tamamında en çok görülen temel sebep çalışanların TZÜ değişimine karşı direnmesidir. Yöneticiler, çalışanları şirket amaçlarına en kısa sürede ulaşmada organizasyonun en değerli varlığı

olarak dikkate alınmalıdır. TZÜ' in erken basamakları çalışanlar arasında inanç ve eşitlik olarak karakterize edilebilecek yeni ilişkilere işaret etmelidir.

TZÜ' in yerleştirilebilmesinin önündeki bazı engelleri tamamen ya da kısmen ortadan kaldırmak çok zor ve hatta imkansız olabilir. Yönetim meseleye tepkiyle değil yatıştırıcı yaklaşmalıdır. Yatıştırıcı yaklaşım çalışanların gereksinimlerini yöneticilerin kurmasıdır. Yönetim için en büyük zorlukların meydana geldiği safha çalışanlarla çalışma safhasıdır. Çünkü daha önceki çalışma karakteristiği onlara karşı biz ve kapalı kapılar anlayışındandır.

## **2.5. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Aşamaları**

### **2.5.1. Kanban Sistemi**

Kanban sistemi, TZÜ ortamında malzeme hareketlerinin kontrolü ve bu bağlamda üretim etkinliklerinin planlanması amacıyla kullanılan yeni bir üretim kontrol (çizelgeleme) yaklaşımıdır. Kanban sistemi; bir işletmenin her sürecinde ve aynı zamanda işletmeler arasında gerekli zamanda, gerekli miktarlarda, gerekli ürünlerin üretimini uyumlu olarak kontrol eden bir bilgi sistemidir. Kanban sistemi, TZÜ sistemin bir alt sistemidir.<sup>8</sup>

Kanban sisteminde kullanılan Kanban kartları genellikle dikdörtgen biçiminde, plastik, karton veya metal olan ve üzerinde belirli bilgiler taşıyan kartlardır. Kanban kartı; kullanıldığı yer, parça numarası, parça adı, parçanın tanımı, kanban numarası, parça sayısı ve kanban oranı, kanbanın düzenli olarak konulduğu kutunun tanımlayıcı kod numarası ve ismi, kanbanın teslim edileceği iş istasyonunun yeri gibi bilgileri içermektedir.

Kanbanlar daima üretim akışına ters yönde ancak fiziksel birimlerle birlikte sondan başa doğru hareket ederek üretim aşamalarını birbirine bağlarlar. Üretim aşamalarının bu şekilde birbirine bağlanması sonucunda ise sadece gereken parçalar,

---

<sup>8</sup> Nesime Acar, “*Tam Zamanında Üretim ve Kanban Sistemi*”, *Verimlilik Dergisi*(1992),Yayın No:3, s.5

gerekli olan miktarda ve gerektiği zaman üretilmekte ve aşamalar arasında ara stoklara ihtiyaç kalmamaktadır. Bu zincirin, işletme dışında satıcılara kadar uzatılması durumunda ise hammadde stokları da kaldırılmış olacaktır.

### 2.5.1.1. Temel Kanban Çeşitleri ve Kullanımları

#### Çekme Kanbanı

Stok Raf No:	5E215 Parça arka No: A2.15			Önceki operasyon	
Parça No:	356 70 S 07			Dövme B - 2	
Parça Adı:	Tahrik Pimi				
Araba Tipi:	S*50 BC				
				Sonraki operasyon	
		Kutu kapasitesi	Kutu tipi	Sayı	Talaşlı üretim
		20	B	4 / 8	M - 6

**Şekil 2.1.** Çekme kanbanı

**Kaynak:** ACAR, N.(1993), *Tam Zamanında Üretim*, MPM Yayınları No:542, ANKARA, s.10

Bir sonraki istasyonun, bir önceki istasyondan çekmek istediği parça cinsi ve miktarını belirleyen ve parça / malzeme çekmek amacıyla kullanılan karttır.

Şekilde verilen çekme kanbanı ile söz konusu parça için bir önceki operasyonun dövme işlemi olduğu ve talaşlı üretim M - 6’da bulunan taşıyıcının tahrik pimini alabilmek için B - 2 No’ u Dövme istasyonuna gitmesi gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca söz konusu parça için bir sonraki operasyon talaşlı üretimdir. Kutu kapasitesi 20 adet olup kutu şekli “B” olarak belirtilmiştir.

#### Üretim - Sipariş Kanbanı

Bir önceki istasyonun üretmesi gereken parça cinsi ve miktarını belirleyen üretim-sipariş kanbanı sadece üretim kanbanı olarak da tanımlanmaktadır.

Stok Raf No:	F26 - 18	Parça arka No: A5 - 34	Operasyon
Parça No:	56790 – 321		Talaşlı üretim
Parça Adı:	Krank Mili		
Araba Tipi:	S*50BC - 150		SB - 8

### Şekil 2.2. Üretim - Sipariş kanbanı

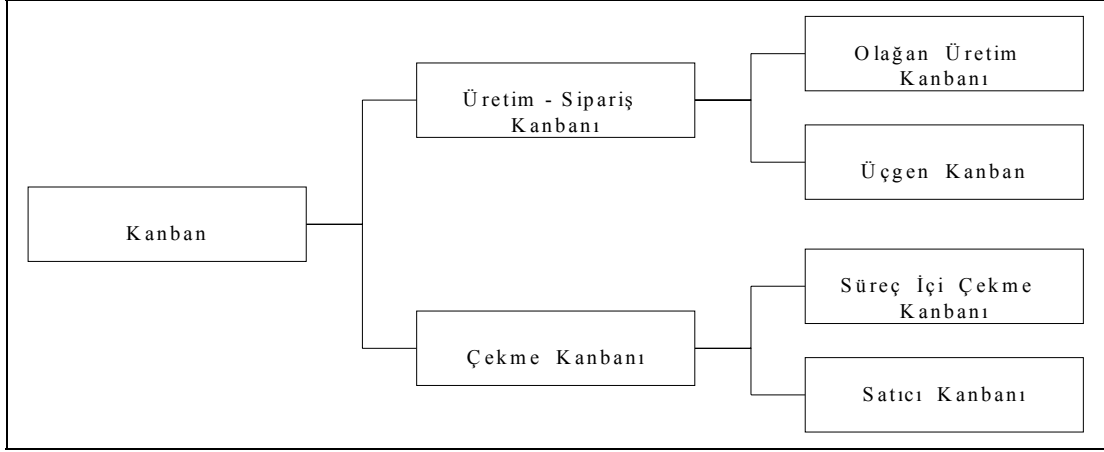
**Kaynak:** ACAR, N.(1993), *Tam Zamanında Üretim*, MPM Yayınları No:542, ANKARA, s.11

Şekilde verilen üretim - sipariş kanbanı; SB - 8 No' lu Talaşlı üretim operasyonunun S\*50BC - 150 kodlu araba tipi için krank mili üreteceğini göstermektedir. Ayrıca üretilen krank milinin F26 - 18 No' lu stok rafına yerleştirileceği belirtilmektedir.

Uygulamada daha başka kanban tipleri de kullanılmaktadır. Temelde kullanılan kanban tipleri diğer şekilde verilmiştir.

TZÜ uygulamalarında en zor ve en son aşama kanban sisteminin kurulmasıdır. Genelde aşamalı olarak gerçekleştirilecek bu çalışmalarda, öncelikle seçilecek atölyelerde “ortaklığı çok - kritikliği az” olan parçalar bazında kanban uygulamalarının başlatılması gerekmektedir. Ancak kanban sistemine geçmeden evvel; işletmelerde alt yapının hazırlanması ve çekme sistemi için gerekli çalışmaların tamamlanması çok önemlidir. Bu kapsamda yapılacak en önemli çalışma ise kafiye büyüklüklerinin azaltılması ve bu amaçla hazırlık zamanlarının ve ön sürelerin kısaltılmasıdır.

Üretim ve satın almada küçük kafiyelemlerle çalışmak, mamul ve yarı mamul stokları ile kafiye üretim süresini azaltacak, bu şekilde hurda oranları azalarak, kalite düzeyi, işçi motivasyonu ve verimlilik artacaktır.



**Şekil 2.3.** Kullanılan Kanban Tipleri

**Kaynak:**ACAR,N.,(1993), *Tam Zamanında Üretim*,MPM Yayınları No:542, ANKARA,s.11

### 2.5.1.2.Kanbanların Kullanımı

Kanban sisteminin işleyiş mekanizması, çekme ve üretim - sipariş kanbanlarının süreç içinde nasıl kullanıldığının incelenmesi sonucunda açıklık kazanacaktır. Kanban kullanımındaki başlıca aşamalar aşağıda özetlenmiştir.

- Sonraki üretim sürecinin taşıyıcısı, yeterli sayıda çekme kanbanı ve forklift ya da jeepe yerleştirilmiş boş paletlerle (konteynır) bir önceki sürecin stok noktasında gider. Bu işlem; ya daha önceden belirlenmiş zaman aralıklarında, ya da kutuda (kabul kutusu) belirli sayıda çekme kanbanı biriktiğinde tekrarlanır.

- Sonraki sürece ait taşıyıcı, stok noktasından parçaları çektiğinde, paletlerdeki parçalara yapıştırılmış olan üretim-sipariş kanbanlarını çıkararak (her palete tek bir kanban yapıştırılır) kanban kabul kutusuna bırakır. Ayrıca boş paletlerde bu istasyonda önceden belirlenmiş yere bırakılır.

- Çıkarılan her üretim-sipariş kanbanının yerine bir çekme kanbanı yapıştırılır. Bu iki tip kanbanın değiştirilmesinde çekme kanbanı ve üretim-sipariş kanbanı üzerindeki bilgilerin tutarlılık açısından kontrol edilmesi gereklidir.

- Sonraki üretim sürecinde çalışma başladığında çekme kanbanı, çekme kanbanı kutusuna bırakılır.

- Önceki üretim sürecinde üretim-sipariş kanbanlarını, kanban kabul kutusunda ya belirli bir zaman noktasında ya da belirli sayıda üretim yapıldıktan sonra toplanır ve bu kartlar üretim - sipariş kanbanı kutusuna bırakılır. Bu işlemde, stok noktasında kartların çıkarılış sırası aynen korunur ve bu sırayla kartlar kutuya yerleştirilir.



- Üretim-sipariş kanbanlarının kutudaki sırasına göre parça üretimi gerçekleştirilir.
- Tüm süreç boyunca, fiziksel birimlerin kanbanla birlikte hareket etmesi gereklidir.

Önceki süreçte fiziksel üretim tamamlandığında, parçalar ve üretim-sipariş kanbanı stok noktasına yerleştirilir. Böylelikle sonraki üretim sürecinin taşıyıcısı herhangi bir zamanda gelip parçaları alabilecektir. Birbirini izleyen süreçler arasında bu şekilde bir kanban zincirinin sürekli varolması gereklidir. Sonuç olarak, her süreç sadece gereken parçaları, gereken zamanda ve gereken miktarda alacaktır. Kanban zinciri, her süreçte üretimin çevrim zamanına uygun olarak gerçekleştirilmesi yoluyla hat dengesinin sağlanmasına da yardımcı olacaktır.

### **2.5.1.3.Kanban Kuralları**

**1.Kural:** Sonraki üretim süreci, önceki süreçten gerekli parçaları gerekli miktarlarda ve gereken zamanda çekmelidir.

Bu kuralın uygulanabilmesi için aşağıda belirtilen kuralların da birlikte uygulanması gereklidir.

- Kanban olmadan herhangi bir parçanın çekilmesine izin verilmemelidir.
- Kanbanların sayısından fazla miktarda parça çekilmesine izin verilmemelidir.
- Fiziksel ürüne daima bir kanban yapıştırılmış olmalıdır.

Kanban uygulamasına geçmeden bir işletmede;

- 1) Üretim hızının zaman boyutunda dengelenmesi,
- 2) Süreçlere ilişkin yerleşim planlarının revize edilmesi,
- 3) Üretim yöntemlerinin standardizasyonunun gerçekleştirilmesi, gereklidir.

Sadece 1.kural'ın uygulanması, tam zamanında üretimin gerçekleştirilmesi için yeterli olmayacaktır, çünkü kanban yalnızca her süreçte günlük üretimi belirleyen bir yükleme aracıdır.<sup>9</sup>

**2.Kural:** Önceki üretim süreci sonraki süreç tarafından çekilen miktar kadar üretim yapmak zorundadır.

1 ve 2 No' lu kanban kuralları yerine getirildiğinde, tüm üretim süreçleri bir konveyör hattı gibi birleşmiş olacaktır. Üretim süreçlerinin herhangi birinde bir problem olması halinde tüm hattın durması söz konusu olabilecek ancak süreçler arası denge yeniden sağlanacaktır.

Sonuç olarak, süreçler arasında bulunan envanterlerde önemli bir azalma olacaktır. 2.Kural'ın uygulanabilmesi için, birlikte uygulanması gereken diğer kurallar aşağıda verilmiştir:

1. Kanbanların sayısından daha fazla üretim yapılmasına izin verilmemelidir.
2. Önceki süreçte farklı parçaların üretimi söz konusuysa, bunların üretimi kanbanların geliş sırasına uygun olarak yapılmalıdır.<sup>10</sup>

Sonraki üretim süreci, ufak kafielerde düzgün üretim hızı ağlamak isteyeceğinden, önceki süreçte tezgah hazırlık işlemlerinin, sonraki aşamanın sıklaşan taleplerine cevap verebilecek şekilde hızlandırılması gerekir. Bu durumda, önceki süreçte tezgah hazırlık işlemlerinin kısaltılması gereklidir.

**3.Kural:** Hatalı parçalar, hiçbir zaman bir sonraki üretim sürecine geçirilmemelidir. Kural'ın uygulanamaması halinde Kanban sistemi işlerliğini kaybedecektir.

Üretim hattı üzerinde, herhangi bir istasyonda hatalı parçalar bulunması ara stokların büyük ölçüde azaltılmış olduğu bu ortamda üretim akışını durduracak ve hatalı parçalar önceki istasyona geri gönderilecektir.

---

<sup>9</sup> TANIŞ, V.N.(1992), Maliyet Muhasebesi Açısından Sıfır Stokla Üretim Sistemi, *Verimlilik Dergisi*, Sayı: 4

<sup>10</sup> TANIŞ, V.N.(1992), Maliyet Muhasebesi Açısından Sıfır Stokla Üretim Sistemi, *Verimlilik Dergisi*, Sayı : 4

Bilindiği gibi, TZÜ yaklaşımında “sıfır hata” hedefine yaklaşabilmek amacıyla “otonomasyon” kavramından yararlanılmaktadır. Otonomasyon otonom hata kontrolü olarak tanımlanmıştır ve bu kavramın temelinde hataların tekrarını engellemek ilkesi yer almaktadır.

“Hatalı” kavramı, Toyota sisteminde, hatalı üretim operasyonlarını da içerecek şekilde genişletilmiştir. Hatalı operasyon; standardizasyona tam olarak ulaşılmamış ve birtakım yetersizliklerin söz konusu olduğu işlem olarak tanımlanmıştır. Hatalı operasyonlar aynı zamanda hatalı parça üretimine de neden olacağından, üretim operasyonlarının standardizasyonu kanban sisteminin önemli ön koşullarından birisi olmaktadır.<sup>11</sup>

**4.Kural:** Kanban sayısı minimuma indirilmelidir.

Toplam kanban sayısı, sistem içindeki süreç içi envanter düzeyini belirlediği için, TZÜ ortamında amaç bu sayıyı mümkün olan en alt düzeyde tutabilmektir.

Kanban uygulamalarında, günlük ortalama talepte bir artış olduğunda çevrim zamanlarının kısaltılması gereklidir. Bu ise, hat üzerinde işgücü tahsisinde bazı düzenlemeler yapılmasını gerektirecektir. Ancak eğer üretim hattı bu tür düzenlemeleri yapabilecek esnekliğe sahip değilse, kanban sayısının sabit tutulduğu bu ortamda artan talep koşullarında ya üretim tamamıyla duracak ya da fazla mesai yapılacaktır.

Esnekliğin sağlanamadığı ortamlarda ise toplam kanban sayısını ya da güvenlik stoku düzeyin arttırarak talep artışlarına uyum sağlamak mümkündür. Talebin azalması durumunda ise, standart operasyonlar çevrim zamanının arttırılması gerekecektir. Ancak, bu durumda ortaya çıkacak boş zamanın önlenebilmesi için, üretim hattındaki işçi sayısının da azaltılması söz konusu olacaktır.

**5.Kural:** Kanban, talepteki ufak dalgalanmalar karşısında üretim hızını ayarlamak amacıyla kullanılmalıdır.

---

<sup>11</sup> TANIŞ, V.N.(1992), *Maliyet Muhasebesi Açısından Sıfır Stokla Üretim Sistemi*, Verimlilik Dergisi, Sayı : 4

Talep dalgalanmaları karşısında üretim hızının kanbanla ayarı bu sistemin en önemli özelliklerinden birisidir. Kanban sisteminin bu özelliği, kanban dışı bir üretim kontrol tekniği kullanılan sistemlerde gözlenen problemlerin incelenmesiyle daha iyi anlaşılacaktır. Bu tür sistemlerde, üretim çizelgelerinin merkezi olarak belirlenmesi nedeniyle, ani talep değişimleri karşısında tüm üretim birimlerine ayrı ayrı gönderilen çizelgelerin değiştirilebilmesi için en az 7, 10 günlük bir süre gerekecektir.<sup>12</sup>

Kanbanla üretim hızının ayarlanması, talebin belli büyüklükteki değişimleri için gereklidir. Toyota sistemine göre, talepte %10 dolaylarında bir değişim olduğunda, toplam kanban sayısını değiştirmeden kanban transfer hızını değiştirerek üretim hızını ayarlamak mümkün olabilmektedir.

Talepte daha büyük mevsimsel dalgalanmalar olduğu zaman ise, üretim hatlarının yeniden düzenlenmesi gerekecektir. Talebin yıl boyunca gösterdiği dalgalanmalar karşısında, üst yönetimin kesin ve kalıcı bir stratejiyi baştan belirlemesi ve diğer düzenlemelerin bu strateji doğrultusunda ele alınması çok önemlidir. Bu noktada üst yönetimin değerlendirebileceği iki seçenek söz konusudur.

Yıllık toplam satış hacminin dönemler itibariyle dengelenmesi; üretim hızının yıl içinde sabit tutulması.

Yıl içinde talep değişimlerinden etkilenebilecek tüm üretim hatlarının yeniden düzenlenebilmesine olanak verecek esnek bir planın hazırlanması; üretim hızının dönemler bazında değiştirilmesi.

#### **2.5.1.4. Kanban Sisteminin Uygulanması**

Talebin çektiği sistemler olarak tanımlanan tam zamanında üretim sistemleri kanban sistemini bir üretim kontrol aracı olarak kullanırlar ve bu ortamda üretim süreçlerine tüm bilgiler kanbanlar aracılığıyla aktarılır.

---

<sup>12</sup> TANIŞ, V.N.(1992), *Maliyet Muhasebesi Açısından Sıfır Stokla Üretim Sistemi*, Verimlilik Dergisi, Sayı: 4

Ancak, kanban sistemi, bir dizi kartla süreçler arası bilgi akışını sağlayan bir sistem olarak yorumlanırsa, birçok işletme mevcut koşullarda bir kanban sistemine sahip olduğunu iddia edecektir. Bugün pek çok işletmede, süreçler arasında bilgi alış verişini ile buna bağlı olarak malzeme alış verişini sağlamak amacıyla malzeme ile birlikte hareket eden bir kart sistemi zaten vardır. Ancak, bu uygulamaları kanban sistemi olarak nitelendirmek olanaksızdır. Çünkü bu sistemler iten kontrol sistemleri çerçevesinde kullanılmaktadır. Oysa kanban sisteminin ayırt edici özelliği, çekme sistemi ortamında kullanılıyor olmasıdır. Bu durumda, kanban sisteminin tam zamanında üretim sisteminden bağımsız olarak pek bir anlam ifade etmediği ve ancak çeken sistemler için bir kontrol aracı olduğu söylenebilir.

TZÜ uygulamalarında, kanban sistemine geçiş aşamalı olarak gerçekleştirilmesi gereken bir projedir. Öncelikle üretim hattı üzerinde bazı süreçlerde ve 'ortaklığı çok-kritikliği az' olan parçalar bazında kanban uygulamalarının başlatılması gereklidir. Ancak kanban uygulamasına geçmeden evvel bazı çalışmalar yaparak alt yapının hazırlanması başarı için ön koşuldur. Bu bağlamda yürütülmesi gerekli çalışmalar aşağıda özetlenmiştir:

- Yan sanayi ile karşılıklı güven ve işbirliğine dayanan ilişkiler çerçevesinde satın alma sisteminin yeniden düzenlenmesi
- Üretim planlama sisteminin kurulması ve üretim hızının zaman boyutunda dengelenmesi
- Üretim ön sürelerinin kısaltılması
- Tezgah hazırlık işlemlerinin ve buna bağlı olarak tezgah hazırlama zamanlarının kısaltılması
- Üretim işlemlerinin (operasyonlarının) standardizasyonu
- Süreçlere ilişkin yerleşim planlarının hazırlanması; 'esnek atölyeler' için yerleşim planlaması ve çok fonksiyonlu işgücü çalışmaları
- TZÜ sistemini diğer geleneksel yaklaşımlardan ayıran sürekli gelişme ögesine ilişkin gerekli alt yapının hazırlanması

- Toplam kalite yönetimi ilkeleri doğrultusunda, güvence ağırlıklı, sıfır hata hedefli ve tüm çalışanların sorumluluğunda bir kalite sisteminin kurulması
- TZÜ sisteminin örgüt yapısına uyarlanması sonucu geliştirilen işlevsel yönetim modeli ile ilgili çalışmaların yapılması

### **2.5.2. Tekrarlı İmalat Ortamının Yaratılması**

Bu aşama belli bir üretim sisteminin kısıtlı sayıda ürün hattı için özel olarak tasarımını içerir. Bu şekilde farklı ürünler için söz konusu olabilecek, birbiriyle çelişen üretim ihtiyaçları ortadan kalkacaktır. İşletmelerde atölye tipi üretim ortamı ile tekrarlı üretim ortamına bir arada rastlamak söz konusudur ve bu iki ortam arasındaki fark her zaman çok kesin değildir.

Atölye tipi üretim ortamında benzer tezgâhlar bir arada gruplandırılmıştır. İş parçaları ise bu düzensiz büyüklükteki kabileler halinde bu gruplar arasında hareket ederler. Tekrarlı üretim ortamında ise hızlı bir üretim akışı söz konusudur ve tezgâhlar üretim akışına uygun olarak yerleştirilmiştir. İşletmelerde tekrarlı üretim ortamında üretilecek pek çok parçanın atölye ortamında üretildiği görülmektedir. Bu durumda stoksuz üretime geçişte ilk aşama, işletmede mümkün olan her yerde tekrarlı üretim ortamının yaratılmasıdır.

### **2.5.3. Hazırlık Zamanlarının Azaltılması**

Hazırlık sürelerinin kısaltılması, temin sürelerinin kısaltılmasını ve dolayısıyla kanban sayısının azaltılmasını sağlamaktadır. Hızlı takım, tertibat değiştirme ve küçük partilerle çalışma, üretim temin süresinin kısılmasına yol açmaktadır. Temin sürelerinin kısılması ise daha az envanter, daha az stok alanı ve envantere tutulan ürün için daha az depolama ömrü gibi faydalar sağlamaktadır. Böylece talep değişikliklerine karşı esneklik sağlanmaktadır.

Hazırlık sürelerinin kısaltılması, küçük partilerle çalışılmasını sağlayacağı için müşteri siparişleri ya da talep değişikliklerine kolaylıkla cevap verebilmektedir. Ayrıca

hazırlık sürelerinin kısaltılmasıyla süreç içi stoklar ve bunlar için gerekli alanlar azalmakta, buna bağlı olarak üretim hataları da en aza indirilmektedir.

Hazırlık zamanının azaltılması için yapılacak çalışmalar aşağıda verilmiştir :<sup>13</sup>

- Hazırlık zamanı, iç hazırlık ve dış hazırlık olmak üzere ikiye ayrılır. İç hazırlık (internal set - up) makine durmuş halde iken yapılan, dış hazırlık (external set - up) ise makine çalışırken de yapılabilen hazırlıklardır. İç hazırlıkların mümkün olduğunca dış hazırlığa çevrilmesi gereklidir. Örneğin, kalıp boylarının standart hale getirilmesi, kalıp prese bağlanırken yapılması gereken bazı iç hazırlıkları, dış hazırlık haline dönüştüreğinden presin duruş zamanı azalacaktır.

- Ek aparatlar yardımı ile makinede yapılacak ince ayarlamalar ortadan kaldırılmalıdır.

- Dış hazırlıkta kullanılan alet, kalıp hazırlama gibi işler standart hale getirilmeli ve işçiler bunların kullanımları hakkında iyice bilgilendirilip, eğitilmelidir.

- Makinelerde standardizasyon işlemi yapılırken, sadece gerekli bölümler standardize edilmelidir. Gereksiz standardizasyon ek maliyet gerektirecektir.

- Kolay bağlantı elemanları kullanılmalıdır.

- Paralel işlemler aynı anda yapılabilir. Hazırlık anında aynı anda yapılabilecek işleri birden çok işçiye yaptırmak hazırlık süresini kısaltacaktır.

- Mekanik çalışan hazırlık sistemleri kurulmalıdır. Yağ veya hava basınçlı sıkıştırıcılar veya elektrikli mekanizmalar hazırlık zamanını kısaltır.

- Hazırlık zamanının bir dakikadan az olması bir dokunuşlu hazırlık (one - touch set up) olarak adlandırılır. Bu zamanın 10 dakikaya kadar olması tek hazırlık (single set - up)' dır.

---

<sup>13</sup> ACAR, N. - ÇAPÇI, S.(1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*, MPM Yayınları, No: 578, ANKARA

#### 2.5.4. Grup Teknolojisi

Grup teknolojisi; parçaların benzer geometrik veya operasyonel özelliklerine göre aileler halinde sınıflandırılması ve sonra da bu ailelere uygun olarak seçilen makine gruplarında üretilmesi olarak tanımlanabilir.<sup>14</sup>

Bir parça ailesinin tamamen işlenmesini sağlayacak tüm gerekli tesisler, bir makine grubu şeklinde bir araya getirilir. Bu makine gruplarına üretim hücresi adı verilmektedir. Üretim hücreleri, üretimin bütün alanlarında yaratılmaktadır. Üretim hücrelerinin avantajları aşağıda belirtilmektedir :<sup>15</sup>

- Malzeme stokunda azalma
- Daha az ıskarta ve yüksek kalite
- Daha fazla özendirici çalışma çevresi
- Çalışma yerinde bulunan depolama alanlarının azaltılması veya ortadan kaldırılması
- Gelişmiş çizelgeleme
- Daha fazla esneklik
- Parti büyüklüklerinin azalması
- Baştanbaşa yerleştirme zamanının azaltılması

Grup teknolojisinde amaç, fabrika içindeki malzeme akış sisteminin basitleştirilmesidir. Basit iş akışı ile makine önündeki iş parçası bekleme zamanları kısaltılarak veya ortadan kaldırılarak süreç içi stok maliyetinin düşmesi ve daha kısa üretim temin sürelerine ulaşılması sağlanmaktadır. Ayrıca grup teknolojisi, hazırlık sürelerini de kısaltmakta ya da ortadan kaldırmaktadır. Çünkü hücre içindeki makineler ve tertibatlar, bu hücrede imal edilecek bir parça ailesi bir tip parçadan diğerine çok

---

<sup>14</sup> EMRE, A. (1995) Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları, S.24, MPM Yayınları No:543, ANKARA

<sup>15</sup> ACAR, N. - ÇAPÇI, S.(1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*, MPM Yayınları, No: 578, ANKARA



hızlı geçilecek şekilde yeniden tasarlanılabilir. Böylece küçük partilerle üretim mümkün olabilmektedir. Küçük parti üretiminin hücre düzeninde bir iş gören, bir parçayı doğrudan diğer iş görenden alabilir, böylece eğer parça hatalı ise işlem, neyin yanlış gittiğini anlamak için durdurulur. Geri besleme yapılarak hatasız ürün elde edilir.

Üretim şekli olarak verdikçe hücrelerde U - tipi yerleşim tercih edilmelidir. Bu düzenin en önemli yanı, giriş ve çıkışın beraber olmasıdır. Bu tip yerleşim, uzaklığı minimize ederek işgücü esnekliği, daha iyi haberleşme, hatalı parçaların yeniden gönderilip düzeltilme kolaylığı, malzeme ve takım iletiminde kolaylık sağlar.

Hücrede çalışan ekipteki her iş gören kendi alanını çok etkin olarak yönetebilir, faaliyetlerini planlayabilir, süreçlerini kontrol edebilir, problemlerini tanımlayabilir, çözümlerini bulabilir, hücredeki çok farklı teçhizatı işleterek işinde çeşitliliğe sahip olabilir. İşteki çeşitlilik ise monotonluğu önler, böylelikle işçilerin işten tatmin olmasını ve işçi verimliliğinin artmasını sağlar. İş görenler hücre içinde, başlangıcından sonuna kadar tüm üretim sürecine katılırlar ve yaptıkları işin tamamlanışına tanık olurlar. Bu da çalışanları daha çok teşvik eder. Hücrede karar verme ve yönetim yetkisi çalışan ekibe aittir. İşin başarısından ekip birlikte sorumludur. Bu ise ürün kalitesinin ve verimliliğin artmasına neden olur.

Sonuç olarak grup teknolojisi uygulaması ile iş görenin hoşnutsuzluğu ortadan kalkar, ürüne yönelik ihtisaslaşma buna bağlı olarak üretim kapasitesi artar. Malzeme akış zamanları, işçilik maliyetleri ve stoklardaki yatırım azalır, iş akışı basitleşir, kuyruklar azalır veya ortadan kaldırılır, hazırlık süreleri kısalmır.<sup>16</sup>

#### **2.5.5. Toplam Üretken Bakım**

Fabrika Bakım Organizasyonu için belirlenen amaçlar aşağıda verilmiştir:

- Takım, donanım ve ekipman etkinliğini geliştirmek.
- Ekipmanın yaşayabilmesi için üretken bakım sistemini kurmak.

<sup>16</sup> KARCIOĞLU, R. (1992), *JIT Üretim Sisteminin Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Sistemlerine Etkisi*, Verimlilik Dergisi, Sayı:6

- Toplam üretken bakımın yürütülmesine firma içindeki bütün departmanların katılmasını sağlamak.
- Üst yönetimden işçilere kadar bütün çalışanların aktif olarak katılımını sağlamak.

Toplu koruyucu bakım, kalite kontrolünde olduğu gibi firmada çalışan herkesin katılımını gerektirir. Buna göre her işçi makinelerin birer koruyucusu olmalıdır. Toplu bakım sonucunda arıza sayısı, arızalardan doğan zaman kayıpları ve makinelerin çalışmama oranları azalır, makine ve donanımın etkin olarak kullanımı sağlanır, üretim sisteminin üretkenliği artar, üretim sürecinde oluşan hatalar azalır ve bunlara bağlı olarak maliyetlerde düşüş elde edilir.

#### **2.5.6. Çok Ölçütlü İşçilik**

TZÜ sisteminde sadece gerekli parçalar üretildiği için bazı zamanlarda tezgah ve işçilerin boş kalması söz konusu olabilir. Bu nedenle Japonya’ da işçiler birden fazla tezgahta çalışabilecek şekilde eğitilirler. Bu şekilde boş kalan işçiler başka tezgahta çalıştırılabilir.

#### **2.5.7. Dengeli İş Yükleri**

Bu yaklaşımda iş yükleri zaman içinde aynıdır. Başka bir deyişle günlük haftalık ve aylık olarak üretim miktarlarında büyük değişiklikler olmaz. Üretim hızı ve buna bağlı olarak kapasite ihtiyaçları belirli bir dönem içinde aynıdır. Ürün genelde Pazar hızına yakın bir hızla üretilir.

#### **2.5.8. Satın Alınan Parçaların Tam Zamanında Teslimatı**

Bu sistemde satın alınan parçaların, montaj alanına getirilmesi de, montaj işlemlerinden hemen önce gerçekleştirilmelidir. Hammadde ve bileşen parçaların sık sık ufak miktarlarda satın alınmasıyla işletmeye bazı yararlar sağlanır. Öncelikle envanter düzeyleri düşer, ayrıca üretim esnekliği artar.

## 2.6. Stok Tutmaya Yol Açan Nedenler ve Belirsizlikler

Kafile üretimini benimsemiş klasik üretim sistemlerinde, parçalar büyük miktarlarda, kabileler halinde üretilir ya da tedarik edilir. Kafile büyüklükleri de, genellikle, envanter taşıma maliyeti ile üretime hazırlık maliyetinin dengelenmesi sonucu bulunur ve uygulamada küçük kabilelerden çok, büyük kabilelerle çalışıldığı gözlenir. Klasik üretim sistemlerinde, üretim ve satın almanın büyük kabilelerle sürdürülmesi sonuçta büyük stokların oluşmasına neden olur. Üretimde satın almada küçük kabilelerle çalışmak ise büyük ölçüde, üretime hazırlık süresini ve maliyetlerini azaltarak mümkün olacaktır.<sup>17</sup>

Bu nedenle tam zamanında üretime yönelmiş sistemler, üretime hazırlık süresini ve maliyetini azaltmak konusunda odaklaşırlar. Bu amaçla, TZÜ çerçevesinde makinelerin üretime hazırlama işlemlerini basitleştirmek ve mevcut makine ve teçhizatı bu amaç için değiştirmek konusunda çok emek harcanır; böylece kabile büyüklüğü zaman içinde giderek küçülecektir. Küçük kabileler ise, sistemdeki envanterin büyük bir kısmını önemli ölçüde azaltacaktır.

Diğer taraftan, klasik üretim sistemlerinde stok tutmaya yol açan bir başka neden de ortamdaki belirsizliktir ve genelde uygulama belirsizlik kaynaklarını ortadan kaldırmak yerine belirsizliğin etkilerini stokla tamponlamak şeklinde gündeme gelmektedir. Belirsizlik etkilerini tamponlamak amacıyla tutulan stoklar ‘güvenlik stoku’ olarak tanımlanmaktadır.

TZÜ felsefesine göre envanter iyi işlemeyiş yüzünden oluşur ve iyi işlemeyişin nedenlerini gizler; özellikle güvenlik stoku iyi işlemeyişin ve yetersizliğin en somut göstergesidir. Bu nedenle TZÜ sistemlerinde, ortamdaki belirsizliğin azaltılması en önemli çalışma alanı olarak gündeme gelmektedir.

---

<sup>17</sup> TANIŞ, V.N. *Maliyet Muhasebesi Açısından Sıfır Stokla Üretim Sistem*, S.10, Verimlilik Dergisi(1992), Sayı:4

TZÜ felsefesi çevresinde üretim sistemindeki bazı belirsizlik nedenleri ve çözümleri şöyledir

**Tezgah Arızaları:** Bir üretim hattında en karşılaşılan durma nedenlerinin başında makine bozulmaları gelmektedir. Bu nedenle TZÜ ortamında toplam koruyucu bakım çok önemlidir ve sistemdeki tüm makineler toplu olarak periyodik koruyucu bakıma sokulmaktadır. Aynı zamanda, işçilerin makinelerin bakım ihtiyaçları ve bakım işlemleri konusunda eğitilmeleri de gereklidir.

**Hatalı İmalat:** Tam zamanında üretimi gerçekleştirebilmek için bir üretim aşamasından diğerine hatasız parçaların akması ve bu akışın kesintisiz ve ritmik olması gereklidir. Bu nedenle, TZÜ ortamında: Güvence/önleme esaslı, sıfır hata hedefli bir bireysel sorumluluğa dayalı Toplam Kalite Yönetimi (TKY) sistemlerinin kurulması şarttır.<sup>18</sup>

**Senkronizasyon Eksikliği:** Üretim ortamında başka bir belirsizlik nedeni de üretim aşamaları arasındaki senkronizasyon eksikliğidir. Aralarında yarı mamul parça envanteri, güvenlik stoku olarak tutulmayan iki süreçli bir sistemde, eğer iki süreç her üretim çevrimini aynı anda bitirmezlerse, birbirlerine engel olacaklardır. Bu nedenle, TZÜ sistemlerinde, güvenlik stokunu önlemek için tüm süreçler arasında hat dengelenmesinin sağlanmasına çalışılır.

**Talep Belirsizliği:** Talep belirsizliği üretim sistemlerinde stok tutmaya yol açan önemli nedenlerden biridir. TZÜ yaklaşımı, bu belirsizliği en aza indirmek amacıyla, tüm üretim hatlarının bağlandığı son üretim istasyonundaki, üretim değişikliklerini minimize etmeye çalışır. Bunu da başarabilmek için, genellikle bir ay olarak alınan bir zaman dilimi için talep edilen miktar, üretim miktarı olarak dondurulur; bu miktara göre üretim hatlarında kapasite ayarlaması yapılır ve günlük üretim çizelgesi saptanarak bu çizelgeler bir ay boyunca her gün tekrarlanır. Bu şekilde ay boyunca günlük üretim miktarlarının dalgalanma göstermeden aynı kalması sağlanır.

---

<sup>18</sup> KOBU, B. (1999) *Üretim Yönetimi*, Avcıol Basım, İstanbul

**Satıcılardan Kaynaklanan Belirsizlik:** Klasik üretim ortamında, miktar açısından sevkiyatların belirsizliği ve spesifikasyonlara uymayan ürünler nedeniyle hammadde ve malzemeler büyük partiler halinde tedarik edilir. Ayrıca satıcılarla genelde sürtüşmeli ilişkiler içinde olunması; çok satıcılı, fiyat öncelikli bir satın alma düzeninin kurulmasını gerektirir. Ancak TZÜ ortamında satın alma sistemleri yeni ilkeler doğrultusunda ve tamamen farklı bir bakış açısıyla yeniden düzenlenir. Tam zamanında satın alma sistemleri, işletme içinde yüksek stokların oluşmasını önlediği gibi önemli başka avantajlar da sağlar<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> ACAR, N. (1995) *Tam Zamanında Üretim*, S.25, MPM Yayınları No: 542, ANKARA

## 2.7. TZÜ Ortamında Satınalma

Tam zamanında üretimdeki satın alma ile klasik satın alma sistemleri arasında önemli farklar vardır. Bunlar tablo 2.2.'de gösterilmiştir

**Tablo 2.2.** TZÜ ve Geleneksel Üretim Sistemlerinin Karşılaştırılması

KRİTER	TAM ZAMANINDA ÜRETİM	GELENEKSEL SİSTEM
Satın alma büyüklüğü	<ul style="list-style-type: none"><li>• ufak partiler</li><li>• sık teslimat</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• büyük partiler</li><li>• nadir teslimat</li></ul>
Tedarikçi seçimi	<ul style="list-style-type: none"><li>• uzun dönem için</li><li>• az sayıda tedarikçi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• kısa dönem</li><li>• çok sayıda tedarikçi</li></ul>
Tedarikçi değerlendirilmesi	<ul style="list-style-type: none"><li>• kaliteye, teslimata, fiyata dayalı</li><li>• Hatalı teslimat kabul edilmez</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• kalite ,teslimat, fiyat</li><li>• %2 hata kabul edilir</li></ul>
Teftiş	<ul style="list-style-type: none"><li>• ilk başta az</li><li>• sonra tamamen elimine etme</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• teslim alma,sayma ve muayene gibi etkinlikler</li></ul>
Anlaşmalar	<ul style="list-style-type: none"><li>• uzun dönem kaliteye, ve uygun fiyata dayalı</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• en düşük fiyatı almaya yönelik</li></ul>
Ulaşım	<ul style="list-style-type: none"><li>• tam zamanında teslimat</li><li>• Satın almanın kendini takvime uydurma zorunluluğu var</li><li>• Firmaya teslim</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• düşük fiyat</li><li>• tedarikçinin kendini takvime uydurma zorunluluğu var.</li><li>• limana teslim</li></ul>
Ürün özellikleri	<ul style="list-style-type: none"><li>• tedarikçinin katılımı</li><li>• performans üzerinde yoğunlaşma</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• yalnızca alıcı</li></ul>
Bürokrasi	<ul style="list-style-type: none"><li>• daha az kağıt işi</li><li>• teslim zamanını ve miktarı değiştirebilme gücüne sahip</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• büyük hacimde kağıt işi</li><li>• teslim zamanını ve miktarını değiştirmek için yeni satın alma emirleri gerekir.</li></ul>
Paketleme	<ul style="list-style-type: none"><li>• ufak. standart, içindeki miktar sabit konteynırlar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• düzenli paketleme</li><li>• açık bir paketleme özelliği yok.</li></ul>

**Kaynak:**ACAR,N.,(1999),*Tam Zamanında Üretim*,MPM Yayınları No:542,ANKARA, s.26

### **Satın almaların karşılaştırması:**

Tam zamanında üretim ortamında satın almayı anlayabilmek için tedarikçi ve satın alan arasındaki ilişkilerin üç halini incelemek yerinde olur;

- 1- **Düşman ilişkisi:** Bu çeşit ilişkinin altında yatan görüş onlar ve bizdir. En az fiyat temeline dayalı kısa dönemli anlaşmalar yapılır, kalitesizlik maliyeti göz ardı edilir. Bu satın alanın her an değişen ihtiyaçlarının karşılanmasında yetersizdir.
- 2- **Kontrata dayalı (yasal )ilişki:** Düşmanca ilişkiden bir adım öndedir. Bütün maddeler, şartlar ayrıntılı olarak belgelenir, satıcı ve müşteri karşılıklı güvensizlik içindedir, tarafların eksik bırakılan maddelerden faydalanarak birbirlerine kazık atmaya çalıştıkları sık görülür. Hemen her çeşit anlaşmazlık çözümsüzlükle son bulunur; anlaşmayı ihlalin ağır yaptırımları vardır.
- 3- **Ortaklık:** Bu tam zamanında üretim in başarısı için elzemdir, satıcı ve müşteri arasında her iki tarafı da memnun eden bir kazan-kazan ilişkisi vardır. Bu çeşit bir ilişkinin belirtisi uzun dönemli ayrıntısız yasal anlaşmalardır. Ürünlerdeki ve teslim zamanlarındaki değişmelerin iletilmesi için iyi iletişim kanallarına ihtiyaç vardır, taraflar arasında güven, devamlılık ve tutarlılık esastır. Temel olarak tam zamanında üretim satın alması şunları hedeflemelidir;

- Tedarikçi sayısını azaltma
- Uzun dönemli ilişkiler tesis etmek
- Diğer kaynaklardan gelen malzemeyi bir tampon olarak kullanma stratejisine son verip tek bir kaynağa güvenmek
- Satın alma emirlerinin azaltılması
- Fiyatlandırmayı geliştirmek
- Saymayı, paketleri açmayı ve malzeme muayenesini ortadan kaldırmak
- Teslim alma ve ödeme sistemlerini geliştirmek
- Envanter düzeylerini azaltmak
- Malzeme bozulmasını ve kaybını yok etmek
- Müşterinin ve tedarikçinin ürünün tasarımına ve ürün geliştirmeye katılımını arttırmak

## **Tedarikçi seçimi**

Tedarikçi seçimi tüm organizasyona büyük etkileri olan bir iştir. Tam zamanında üretim felsefesi en az sayıda Tedarikçi ile çalışmayı öngörür. Tedarikçi uzun dönemde ihtiyaçları karşılayacak şekilde seçilmelidir. Az sayıda Tedarikçi ile çalışmanın bazı avantajları vardır. Müşteri açısından ürün kalite de tutarlılık, zaman ve seyahat masrafları gibi harcamaların azaltılması, daha fazla sayıda ürünün satın alınmasıyla fiyatların düşürülmesi, değişik ekipman kullanma zorunluluğunun ortadan kalkması, sadakat ve güveni doğuracak uzun dönemli ilişkiler, tek müşteri olması dolayısıyla özel itina gibi avantajları vardır.

Ne var ki bu olumlu sonuçlara ulaşabilmek için tedarikçi seçiminde dikkatli olmak gerekir bunun için bazı kriterler geliştirilmiştir.<sup>20</sup>

1- Tedarikçinin yönetim desteğini almak: Yalnızca müşterinin böyle bir ilişkiye girmek istemesi yeterli olmaz karşı taraf özellikle yönetim de istekli, profesyonel ve yeterli olmalıdır.

2- Arada ortak bir takımın kurulabilmesi

3- Teslimat performansı, tam zamanında teslim edebilmelidir.

4- Kalite, güvenilirlik, fiyat, sorumluluk, işletmeye uzaklık, finansal sağlamlık ve teknik kapasite

5- Ortak bir bilgi toplama sisteminin kurulabilmesi

6- Tedarikçi yeterliliğinin ilk onayı: bunun amacı henüz en başta işlemenin temel ihtiyaçlarını karşılayamayan tedarikçiyi elemektir. Burada belli başlı üç kriter Tedarikçinin teslimat kalitesi, teknik kapasitesi, ve finansal sağlamlığıdır.

## **2.8. Tam Zamanında Satın alma Sisteminin Temel İlkeleri**

TZÜ sistemi bünyesindeki satın almanın temel nitelikleri aşağıda özetlenmiştir.

1-Tam zamanında, küçük kafieli, hatasız (en az hatalı) ve sık sevkiyat (stoksuz üretim),

---

<sup>20</sup> ŞAHİN, M. (2002) *Üretim Sistemleri ve Yönetimi*, Genel İşletme, Anadolu Üniversitesi Yayınları, ESKİŞEHİR



- 2-Parça bazında tek (az) satıcı,
- 3-Daraltılmış satıcı bazı,
- 4-Uzun dönemli satın alma sözleşmeleri,
- 5-Taraflar arası operasyonel ve mali şeffaflık,
- 6-İşbirliği ağırlıklı ilişkiler.

TZÜ ortamında satıcıların yukarıda belirtilen TZÜ kısıtlarına uyum sağlamaları ve oluşabilecek ek maliyetleri karşılayabilmek için satıcı-alıcı ilişkilerinin yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. TZÜ uygulamasına geçen bir işletme, satıcılardan belirli bir kapasiteyi kendisi için sürekli korumasını isteyecektir. Bu da satıcının gelecekteki iş potansiyelinin bir bölümünden vazgeçmesi anlamına gelmektedir. Sonuçta, satıcının böyle bir üretim kalıbını benimsemesi için kendi kar payını koruyabilecek işlem tasarrufları elde etmesine olanak tanıyan bazı ayrıcalıklara sahip olması gereklidir. Alıcı açısından ise bu ayrıcalıkların herhangi bir maliyet artışı içermemesi gereklidir, aksi halde TZÜ yaklaşımı elde edilecek kazançlarda bir azalma söz konusu olabilecektir.

TZÜ sistemi bünyesindeki satın almanın işlevi şirkette oluşacak stokları satıcının deposunda tutturmak değildir

Klasik yaklaşımda, satıcıların ürün talebindeki değişimleri karşılayacak şekilde sistemde ‘şok emici’ rolü oynaması beklenir. Bu durumda alıcı firma talep dalgalanmaları konusunda fazla duyarlı değildir. Son ürün için talep arttığında işletme bunu doğrudan yan sanayiye aktarmakta, satıcı firma da talebi karşılamada yetersiz kalmamak için yüksek envanterlerle çalışmaktadır.

Ancak TZÜ yaklaşımında bu denge tamamen değişmekte, alıcı firmanın talep dalgalanmalarını satıcıya yansıtması engellenmektedir. Bu durumda risk alıcıya doğru kaymakta ve alıcı firmanın talebi önceden doğru bir şekilde tahmin ederek, satıcıya kesin bir teslimat çizelgesi vermesi beklenmektedir.<sup>21</sup>

Sabitleşmiş ve üretim ve satın alma ön sürelerini içerecek şekilde dondurulmuş teslimat çizelgeleri ile satıcı üretim ve satın alma faaliyetlerini en etken bir şekilde

---

<sup>21</sup> ACAR, N. (1995) *Tam Zamanında Üretim*, MPM Yayınları No: 542, ANKARA

planlayabilecektir. Ancak alıcı firmanın bu şekilde ‘dondurulmuş’ teslimat çizelgeleri hazırlayabilmesi için, kendi bünyesinde birtakım işlevleri yeniden düzenlemesi gereklidir. Bu bağlamda özellikle ‘pazarlama’ konusu öncelikli olarak gündeme gelmekte ve talep dalgalanmalarının pazarlama yöntemleri kullanılarak dengelenmesi sağlanmaktadır. Pazarlama yöntemlerinin yanı sıra dalgalanan talep koşullarında uygulanabilecek bir diğer yaklaşımda malzeme ve parçaların standardizasyonudur. Standardizasyon üretim çizelgeleme fonksiyonuna büyük bir esneklik getirecektir.

## **2.9. Yan Sanayi ve Satın alma Arasında İlişkiler**

TZÜ felsefesi idealize edilmiş ‘sıfır stok’ ve ‘sıfır hata’ hedeflerine ulaşabilmek için az sayıda satıcıdan yüksek kaliteli ürünlerin ufak miktarlarda ve zamanında teslimatını zorunlu kılar.

Bu çerçevede, alıcı (ana sanayi) ile satıcı (yan sanayi) ilişkilerinin tümüyle gözden geçirilmesi ve yeni ilkeler doğrultusunda düzenlenmesi gereklidir.

Bu felsefe, üretimin tüm düzeylerinde stokları, hem yüksek maliyetlere neden oldukları hem de sistem içindeki iyi işlemeyiş ve yetersizlik kaynaklarını gizledikleri için en önemli israf unsuru olarak belirlenmiştir. Bu nedenle TZÜ çerçevesinde stokların azaltılması sürekli bir amaç olarak benimsenmiştir.

Bir üretim/envanter sisteminde stokların azaltılması ise ancak stok tutma nedenlerinin ortadan kaldırılmasıyla sağlanacaktır.<sup>22</sup>

## **2.10. Tam Zamanında Satın alma Tekniklerinin Uygulanmasında Kritik Faktörler**

Bugüne kadar yapılan uygulamalardan elde edilen sonuçlar TZÜ satın alma sisteminin kurulmasını üç aşamalı bir proje olarak planlamak ve yönetmek gerektiğini ortaya koymaktadır.

---

<sup>22</sup> DURMUŞOĞLU, B.-DURMUŞOĞLU, S.(1993), Tam Zamanında Üretim Sistemi, S.15 Yan Sanayi İle İlişkiler ve Kalite Yönetimi, Orhin Eğitim Programları

Birinci aşama, öğrenme sürecidir. Bu aşamada, envanterlerin azaltılması, israfın önlenmesi ve problemlerin su yüzüne çıkarılması yoluyla adım adım bazı kazançlar elde edilir.

İkinci aşama, birtakım pilot programların uygulandığı aşamadır.

Bu pilot program;

- Birkaç yöresel yan sanayi işletmesi,
- Yıllık kullanım değeri yüksek birkaç parça numarası,
- İşletmeye sık yapılan teslimatlar(haftada bir-iki kez) ile başlatılmalıdır.

Pilot programa, az sayıda satıcı ve en az sayıda parça numarası ile başlamak başarı şansını büyük ölçüde arttıracaktır. Bu şekilde, kötü kalite, erken ve / veya geç teslimat gibi sorunların belirlenip, çözümlenmesi daha kolay olacaktır.

Üçüncü ve son aşama ise uygulamadır. Uygulamanın tüm aşamalarında başarıyı etkileyen faktörler ise iki ana sınıfta toplanmaktadır.

I. İnsana ilişkin faktörler

II. İşletme faktörleri

### **2.10.1. İnsana İlişkin Faktörler**

İnsan kaynağı TZÜ satın alma programlarının uygulanmasında kritik bir rol oynar. Özellikle üst yönetimin kararlılığı ve liderliği, işgücünün hazır olması ve sendikaların desteği kritik başarı faktörleri olarak gündeme gelmektedir. Bu faktörler arasında, başarıyı en çok etkileyen ise üst yönetimin kararlılığı ve liderliği olarak belirlenmiştir.

**A) Üst Yönetimin Kararlılığı ve Liderliği:** Uygulama aşamasında, yöneticilerin sadece programa destek vermesi ve mali kaynak sağlaması yeterli değildir. Üst yönetimin programa liderlik yapabilmesi ve bunun için de konu hakkında gerçek anlamda bilgiye sahip olması gereklidir. Üst yönetimin uygulama hakkındaki kararlılığını gösterebilmesi için özellikle aşağıda belirtilen konulara özen göstermesi gereklidir.

- Programın uygulanmasına, örgüt amaçları arasında en yüksek ağırlık verilmelidir.
- Programa yeterli kaynak ayrılmalı ve çalışanların uygun bir şekilde eğitilmesi sağlanmalıdır.

**Tablo 2.3.** TZÜ Satın alma Uygulamalarının Başarısını Etkileyen Faktörler

FAKTÖRLER	ÖNERİLER
<b>İşgücü Kaynaklarının Organizasyonu</b>	
1.Üst yönetimin kararlılığı ve liderliği	Gerek fikir gerekse eylem aşamalarında üst yönetimin programa liderlik etmesi ve kararlı bir şekilde destek vermesi gereklidir.
2.İşgücünün hazır olması	Örgütün tüm kademelerindeki personeli programın amaçları doğrultusunda bilgilendirmek gereklidir. Ayrıca, çalışanlar değişik işleri öğrenmeye hazır olmalıdırlar.
3.Sendika liderlerinin desteği	Çalışanların değişik işlerde eğitilmeleri ve esnek işlendirme için sendika liderlerinin desteği sağlanmalıdır.
<b>İşletme Faktörlerinin Organizasyonu</b>	
1.Yeni satın alma felsefesi	
—Ufak kafiye büyüklükleri/sık teslimatlar	Aşağıda belirtilen özellikleri içeren yeni bir satın alma felsefesi geliştirilmelidir. Sık teslimatlar ufak kafiye satın alınmalıdır. Ufak kafiyelelerde, yüksek kaliteli parça teslim edebilecek satıcılar seçilmelidir.
— Satıcı firmaların sayısının azaltılması	Kolay yönetilebilir bir satıcı ağı oluşturulmalı; satıcı sayısı azaltılmalıdır.
Daraltılmış satıcı bazı	
—Uzun dönemli ilişkiler	Satıcılarla uzun dönemli ilişkiler geliştirilmeli; uzun dönemli, esnek sözleşmeler yapılmalıdır.
—Satıcıların katılımı ve desteği	Uygulama aşamasından önce satıcıların katılımı sağlanmalı ve satıcılar programın başarısına katkıda bulunmak için özendirilmelidir.
2.Kontrollü ulaştırma (transport) sistemi	Satın alınan malların navlun tarifeleri kontrol altında tutulmalıdır.
3.Etken teslim alma ve malzeme aktarma	Kabul muayenesi ve klasik teslim alma yöntemleri kaldırılmalıdır.
4.Satıcılar için kesin çizelgeler	Satıcılara yapacakları teslimatlara ilişkin kesin ve ayrıntılı çizelgeler verilmelidir.
5.Standart konteynırlar	Satıcıların parçaların teslimatında standart konteynır kullanması sağlanmalıdır.

**Kaynak:**ACAR,N.,(1999),*Tam Zamanında Üretim*,MPM Yayınları No:542,ANKARA, s.36

Üst yönetimin liderliği, uygulamanın tüm aşamalarında sürdürülmeli özellikle uygulamanın ilk dönemlerinde bu konuya daha fazla önem verilmelidir. Çünkü daha çok bu aşamalarda çalışanları ümitsizliğe götürecek sorunlar yaşanmaktadır. Tüm bir üretim hattı, hatalı parçalar ya da parça eksikliği nedeniyle birkaç dakika ile birkaç saat arasında değişen sürelerde durabilmektedir. Uygulamanın ilk dönemlerinde bu sorunların yaşanması kaçınılmazdır. Burada önemli olan uygulamanın kararlı bir şekilde sürdürülmesi ve üst yönetimin bu konudaki liderliğini devam ettirmesidir.

**B) İşgücü Kaynaklarının Hazır Olması:** Üst yönetimin TZÜ yaklaşımını tanınması ve işletmeye sağlayacağı yararları belirlemesinden sonra yapılması gereken tüm çalışanların uygun bir şekilde eğitilmesidir. İşletmelerde bu programın uygulanabilmesi örgütün tüm kademelerindeki çalışanların programa destek vermesi ile mümkündür ve bu desteğin sağlanmasında eğitim önemli bir rol oynayacaktır.

**C) Sendikaların Desteği:** TZÜ yaklaşımının uygulanmasında, sendika yönetimi ile işletme yönetimi arasında işbirliğinin sağlanması, önemli bir koşul olarak gündeme gelmektedir.

Bilindiği gibi, TZÜ yaklaşımı, işgücünün esnekliğini gerektirmektedir. Bu şekilde çalışanlar sistemin ihtiyaçları doğrultusunda bir işten alınıp başka bir işe atanabilmektedirler.

Ancak, genellikle bu tür değişikliklerin mevcut iş koşullarını tehdit edeceği düşünülmekte ve gerek çalışanlar gerekse sendika temsilcileri bu konuya pek sıcak bakmamaktadırlar. Bu durumda yapılması gereken çalışmalara başlamadan önce sendikaların desteğini almaktır. Sendikaların desteğinin sağlanmasında ise TZÜ yaklaşımı ile çalışanların elde edeceği kazançların belirlenmesi yararlı olacaktır.

Günümüzde sendikaların, ücretlerin yanı sıra; çalışanların katılımı, uzun dönemli istihdam, kararlılık ve iş hayatının kalitesine yönelik politika ve uygulamalara büyük önem verdikleri bilinmektedir. Bu durumda, sendika yöneticileri ile işbirliği sağlayarak elde edilecek kazançları açıklıkla belirlemek ve gereken desteği sağlamak çok önemlidir.

## 2.10.2. İşletme Faktörleri

TZÜ uygulamasının başarısını etkileyen başlıca işletme faktörleri; yeni satın alma felsefesi, kontrollü ulaştırma sistemi, etken teslim alma ve malzeme aktarma sistemleri, keskinleştirilmiş tedarik çizelgeleri ve standart konteynırların kullanımı olarak belirlenmiştir.

### A)Yeni Satın alma Felsefesi:

Bir işletmede TZÜ satın alma felsefesinin uygulanmaya başlamasıyla, satın alınan temel fonksiyonları değişmemekle birlikte üstlendiği rol büyük ölçüde değişecektir. TZÜ ortamında ana sanayi daha aktif bir rol üstlenerek, daha iyi kalite, zamanında teslimat ve diğer gerekli hizmetlerin temin edilmesi için uzun dönemli bir ilişkinin kurulmasını sağlayacaktır.

Bu yeni yaklaşımda, satın alınan parçaların istenen kalite düzeyinde olması ve bu durumun sürekliliği çok önemlidir. Bazı araştırmacılara göre 'Kalite, TZÜ satın alma uygulamasının temelidir.' ve TZÜ satın alma uygulamalarında kalitenin geliştirilebilmesi için dört faktörün önemli rol oynadığı belirlenmiştir. Bu faktörler aşağıda incelenmektedir.

**Sık teslimatlara ufak kabileler satın alınmalıdır:** TZÜ satın alma yaklaşımının en belirgin özelliği ufak kabile büyüklükleri ve sık teslimatlardır. Diğer taraftan bazı araştırmacılar satıcıların coğrafi konumunun uygulamada önemli rol oynadığını belirtmektedirler. Ancak, araştırma kapsamına giren yirmi bir işletmeden elde edilen sonuçlar bu görüşü desteklememektedir. İşletmelerden sadece ikisi coğrafi konumun önemli bir faktör olduğunu belirtmiş, diğer işletmeler ise bu faktörün çok az ya da hiç önemli olmadığını bildirmişlerdir. Uygulamayı gerçekleştiren işletmeler; zamanında teslimat, yüksek kalite, teknik servis ve uygun fiyat kriterlerine uyan tüm firmalarla uzaklığa bakılmaksızın ilişkiye girebileceklerini belirtmişlerdir.

**Satıcıların sayısı büyük ölçüde azaltılmalıdır:** TZÜ satın alma yaklaşımını uygulayan tüm firmalar, satıcı sayısını önemli ölçüde azaltmışlar ve belirli bir parça için satıcı sayısını beş ya da daha az bir sayıyla sınırlamışlardır.

Satıcı sayısının azaltılmasında temel amaç satın alma fonksiyonunun tamamen kontrol altında tutularak satıcılarla güçlü ve uzun dönemli ilişkiler kurulması ve bu ilişkiler çerçevesinde kalitenin iyileştirilmesidir. Çok satıcılı ortamda bu amacın gerçekleştirilmesi genellikle olanaksızdır.

Diğer taraftan, TZÜ ortamında satıcıların yüksek kalite standartlarını karşılayabilmek için standart kalite kontrol tekniklerini uygulamaları zorunludur. Bu durumda, satıcılar için kapsamlı ve sürekli bir eğitim programının başlatılması gereklidir. Satıcı sayısının az olması satın alınan firma tarafından eğitilecek işletme sayısının da az olması anlamına gelecektir.

Tek ya da sınırlı sayıda satıcı firma ile çalışmanın diğer avantajları aşağıda özetlenmiştir:

- 1. Daha yüksek kalite:** Tek ya da az sayıda satıcıyla çalışılması durumunda satın alınan ve satıcılar arasındaki ilişkiler güçlenecek ve bu ilişkiler çerçevesinde yan sanayi işletmelerinin gerek tasarım gerekse ürün kalitesi konularında katkıları çok daha fazla olacaktır.
- 2. Daha iyi haberleşme:** Az sayıda firma ile çalışma haberleşme ve koordinasyonu büyük ölçüde kolaylaştıracaktır.
- 3. İşlemlerde azalma:** Az sayıda firma ile çalışıldığında form sayısında ve işlemlerde büyük ölçüde azalma olacaktır.
- 4. Maliyetlerde azalma:** Az sayıda firma ile çalışıldığında satın alan işletmenin mühendislik bölümünün satıcı firma ile daha yakın bir ilişkiye girerek ürün maliyetlerinin azaltılması için ortak çalışma yapması mümkündür.

**Uzun Dönemli İlişkiler:** Ana sanayi ve yan sanayi işletmeleri arasındaki uzun dönemli ve karşılıklı kazançlara dayanan ilişkiler yan sanayi işletmelerini daha yenilikçi ve ekonomik olmaya yönlendirecektir. Daha da önemlisi uzun dönemli ilişkiler ve esnek sözleşmeler yan sanayiciyi gerek üretim sistemini gerekse servis hizmetlerini iyileştirmeye özendirilecektir.

**Erken Satıcı Katılımı ve Desteği:** TZÜ satın alma uygulamasına başlamadan evvel satıcıların programa katılması çok önemlidir. Araştırmaya katılan işletmelerin %95'ini

erken katılım ve işbirliğini sağlamadan TZÜ satın alma uygulamasının başarılı olamayacağını belirtmişlerdir.

### **B) Kontrollü Ulaştırma (Taşımacılık) :**

TZÜ uygulamalarında diğer önemli bir koşul da zamanında teslimattır. Bu koşulun sağlanabilmesi için ara sanayinin, TZÜ malzeme çizelgeleri ile uyumlu taşıma sistemini tasarlaması ve bu bağlamda, TZÜ ortamının ihtiyaçlarını karşılamak üzere teslim tarihleri, süreleri, taşıyıcı tipleri, rota kararları ve tüm sevkiyat sürecinin belirlenmesi gerekmektedir.

Yapılan araştırmada, TZÜ satın alma tekniklerini uygulayan işletmelerin büyük bir bölümünde sevkiyat sürecini kontrol altında tutan bir taşıma / trafik departmanı bulunduğu belirlenmiştir.

### **C) Malzeme Aktarımı:**

TZÜ yaklaşımında, ideal olarak teslim alma bölümünün tümüyle kaldırılması ve satıcı firmanın montaj hattına kadar yaklaşarak parçaları doğrudan iş istasyonlarına teslim etmesi amaçlanır. Bu uygulama ile hem teslim alma bölümünde gerçekleştirilen kabul muayenesi maliyetleri hem de işletme içinde malzemenin bir yerden bir yere taşınmasıyla oluşacak taşıma maliyetleri büyük ölçüde azaltılmış olacaktır.

Ancak bu uygulamanın gerçekleştirilebilmesi için satıcı firmada gerçekleştirilen kalite kontrolünün satın alan firmanın ihtiyaçlarına cevap verecek düzeyde olması gereklidir. Uygulamada bu geçiş süreci genellikle kademeli olarak gerçekleştirilmektedir.

Bu süreç çerçevesinde, öncelikle satın alan firma kalite kontrol teknikleri ve kalite güvenilirliği konularında satıcıları eğitmek ve onlara spesifikasyonlarını bildirmek zorundadır. Yapılan eğitimler sonrasında, satıcı firma eğer kalite spesifikasyonlarını karşılayabilecekse, satın alan firmanın koşullarını onaylayarak süreci başlatacaktır.



#### **D) Kesin ve Ayrıntılı Satın alma Çizelgeleri:**

TZÜ ortamında, bir diğer önemli gereksinimde, satıcılara yapacakları teslimatlara ilişkin kesin ve ayrıntılı çizelgeler verilmesidir. TZÜ uygulamalarının satın alma miktar ve tarihlerindeki değişmelerin çok az olduğu kesin üretim çizelgelerine dayanmaktadır.

Kesin ve ayrıntılı çizelgelerin hazırlanması ve sürdürülmesinde en etkili araç ise kanban sistemidir. Kanban sistemi; satın alma emirleri, satıcı faturaları, teslim alma fişleri ve diğer benzeri formların kullanımını kaldırarak, bu sürece büyük bir basitlik getirir. Ancak TZÜ satın alma tekniklerini kullanabilmek için kanban sisteminin kurulmuş olması bir ön koşul değildir. Kanban sistemi, TZÜ uygulamalarından genellikle en son devreye giren sistem olduğundan satın alma uygulamasını kanban sistemi kurulmadan başlatmak mümkündür. Ancak bu işletmelerde, satıcılara iki ya da dört hafta öncesinden aylık kesin çizelgeler ile bir ya da iki aylık kesinleşmemiş çizelgeler gönderilmelidir. Bu şekilde satıcılar kendi çizelgelerini sürekli güncelleme olanağına sahip olmuşlardır.

TZÜ ortamında üretim çizelgelerindeki değişmeler satıcılar açısından önemli problemlere neden olmaktadır. Özellikle çizelgelerde %15-%20 dolaylarında değişiklik olması halinde satıcıların işletmeye olan güvenleri sarsılmakta ve stoklu çalışarak daha bağımsız hareket etmeye başlamaktadırlar.

#### **E) Standart Konteynırlar:**

TZÜ satın alma uygulamalarında, malzemelerin taşınmasında, standart konteynır kullanılmasının yararları aşağıda verilmiştir:

- Kesin miktarların ve parça numaralarının kolayca belirlenmesi, teslim alma ve malzeme taşıma yöntemlerinin kolaylaşması, daha az işgücüne ihtiyaç duyulması ve yapılan hataların azalması,
- Gerek işletme içinde gerekse dışında malzemeye gelebilecek zararların önlenmesi,
- Paketleme ve ambalaj maliyetlerinin azalması,
- Fire ve atıkların azalması, dolayısıyla çalışma alanlarının temiz kalması ve yer ihtiyaçlarının azalması.

## **2.11. Tam Zamanında Üretim Sisteminde kullanılan Satın alma ile Geleneksel Satın alma Prensipleri Arındaki Farklılıklar**

TZÜ sistemi değişik ekonomik koşullar altında çok etkin bir biçimde uygulanabilmektedir. Bunun nedenleri yan sanayi firmalarının tam desteği ve yakın işbirliği, organizasyondaki en üst en alt kademeye kadar herkesin aynı inancı ve görüşü paylaşmaları, üretim sürecinde bir dizi değişiklik; küçük partiler halinde satın alma, düzgün iş yükleri, esnek süreç dizaynı, işlerin standardizasyonu ve sipariş ve sevkiyat için kanban adı verilen bilgi akış sisteminin kullanılmasıdır.

Daha öncede belirtildiği gibi temel amaç kaynak israfını ortadan kaldırmak suretiyle maliyetin azaltılmasıdır. TZÜ sistemi stokların minimum düzeyde tutulmasını amaçlar. Böylece başka bir yerde değerlendirilebilecek olan sermayeyi bağlar.

TZÜ sistemi yalnızca stok kontrolü ve üretim sistemi ile sınırlı değildir. Aynı zaman da son derece önemli olan üretim-satın alma uygulamasını içerir. TZÜ sisteminde parçalar çok küçük parçalar halinde, sık sık sevkiyat yapılacak şekilde, gereksinim halinde alınır.

Satın alma faaliyetleri genellikle malzemenin tedariki ile ilgili olan bütün fonksiyonları kapsar ki bunlar gereksinim zamanının belirlenmesinden, malzemenin alınması ve kullanılmasına kadar olan fonksiyonlardır. Organizasyonun büyüklüğü önemli olmaksızın satın alma bazı temel faaliyetlerde tam veya sorumlu olmalıdır.

1. Parti büyüklüğünün belirlenmesi
2. Yan sanayi seçimi
3. Yan sanayi firmalarının değerlendirilmesi
4. Gelen parçaların kontrolü
5. Yan sanayi firmaları ile pazarlık edilmesi
6. Nakliye şeklinin belirlenmesi
7. Ürün özelliklerinin belirlenmesi

**Tablo 2.4.** TZÜ ve Geleneksel Satın alma Karşılaştırılması

<b>SATINALMA FAALİYETLERİ</b>	<b>TZÜ SATINALMA</b>	<b>GELENEKSEL SATINALMA</b>
<b>TAM SORUMLULUK</b> <b>Parti Büyüklüğünün Belirlenmesi</b>	Küçük partiler halinde sık alımlar	Büyük partiler halinde az sıklıkta alım yapılır
<b>Yan sanayi firma seçimi</b>	Belirli bir parça için coğrafi yakınlığa sahip tek bir yan sanayi firması seçilir, uzun vadeli anlaşma yapılır	Belli bir parça için çok sayıda yan sanayi firması ile çalışılır, kısa vadeli anlaşmalar yapılır.
<b>Yan sanayi firmalarının değerlendirilmesi</b>	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 edilebilir.
<b>Yan sanayi firmaları ile pazarlık</b>	Temel amaç, kaliteli malzeme sağlanması ve her iki taraf için açık olan fiyatlandırma ile uzun vadeli anlaşma yapılmasıdır	Temel amaç, mümkün olan en düşük fiyatın elde edilmesidir.
<b>KİSMİSORUMLULUK</b> <b>Genel parçaların kontrolü</b>	Genel parçaların sayımı ve kontrolü azaltılır ve sonuçta ortadan kaldırılır.	Alıcı firma bütün gelen parçaların sayımı ve kontrolünden sorumludur.
<b>Nakliye şeklinin belirlenmesi</b>	Nakliyede zamanında sevkiyat önemlidir. Sevkiyat planlaması alıcı firmaya aittir.	Amaç daha düşük nakliye temin edilmesidir. Sevkiyat planlaması yan sanayi firmasına aittir.
<b>Ürün spesifikasyonlarının belirlenmesi</b>	Alıcı firma ürün dizaynından daha çok performansı ile ilgilenir. Yan sanayi firması yenilikçi olması için teşvik edilir.	Alıcı firma ürün performansından çok dizaynı ile ilgilenir. Yan sanayi firmaları ürün dizaynı konusunda çok az özgürdür.
<b>İLGİLİ KONULAR</b> <b>Yazışmalar</b>	Yazışmalar için çok az zaman harcanır. Sevkiyat zaman ve miktarları telefon ile değiştirilebilir.	Büyük bir yazışma trafiği vardır. Sevkiyat zamanı ve miktarının değiştirilmesi için sipariş emri gereklidir.
<b>Ambalaj</b>	Küçük standart taşıyıcılar kullanılır. Malzemenin sayımı ve tanımlanması kolaydır.	Bütün tip parçalar için alışılmış ambalajlar uygulanır. Malzemelerin tanıtımı ile ilgili herhangi bir işaret yoktur.

**Kaynak:** EMRE,A.,(1995), *Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları*, MPM Yayınları No:543, ANKARA, s.35

**Parti Büyüklüğünün Belirlenmesi:** Geleneksel satın alma büyük partiler halinde satın almaya dayanmaktadır. Buda teslimatta ciddi aksaklıklara neden olur. Birçok firma, yük miktarını göz ardı eder, nakliye ve indirme bindirme masraflarını sabit kabul ederek, küçük partiler yerine büyük partiler halinde alım yaparlar. Firmalar bu davranışlarına neden olarak düşük nakliye ve indirme bindirme masrafları ile miktar ıskontolarını göstermektedirler.

TZÜ satın almasında ise minimum büyüklükteki partiler halinde alım yapılması esastır. Ürün kalitesinin ve verimliliğin artırılmasındaki en önemli faktör küçük partiler halinde alım yapılmasıdır. Bu takdirde gelen parçaların kontrolü kolaylaşır ve hataların erken teşhisi sağlanır. Küçük partiler halinde satın alma, yüksek nakliye ve kaybedilen miktar ıskontolarından doğan kayıpları telafi edecek kadar önemlidir.

**Yan Sanayi Seçimi:** Geleneksel satın almacılar çok sayıda yan sanayi firması ile çalışmasının avantajlarını şöyle sıralamaktadırlar:<sup>23</sup>

1. Teknik açıdan esneklik sağlanması
2. Yan sanayi firmasında meydana gelecek aksaklıklarda malzemesiz kalma riskinin azalması
3. Yan sanayi firmaları arasındaki rekabet nedeniyle en iyi fiyatın ve ürünün temin edilmesi
4. Bazı yan sanayi firmalarının tek firma olmak istememeleri

TZÜ satın almasının tek kaynaktan yapılmasının avantajları ise aşağıda belirtilmektedir.

1. Alıcı firmanın yan sanayi firması ile olan ilişkilerinde daha az kaynak ve zaman harcanması
2. Alıcı firmanın az sayıda yan sanayi firması ile çalışması halinde, ürün dizaynının başlangıcından itibaren yan sanayi firmasının katılımının sağlanması ile yüksek kaliteli ürünlerin üretilmesinin mümkün olması

---

<sup>23</sup> AKALIN, S. Üretim ve Kalite Kontrolü

3. Toplu olarak yan sanayi firmasından alınan parça miktarının büyük olmasından dolayı düşük maliyetin temin edilmesi
4. Alıcı firmanın yan sanayi firması içindeki payının büyük olması nedeniyle yan sanayi firmasının alıcı firmaya özel önem göstermesi
5. Bütün siparişlerin tek bir yan sanayi firmasına verilmiş olması nedeniyle sevkiyatların kolaylıkla ayarlanabilmesi

Alıcı ile yan sanayi firmasının arasında uzun dönemli ilişkilerin kurulması, bu sayede yan sanayinin bağıllığının arttırılması ve parça sevkiyatının kesintiye uğrama riskinin azaltılması

### **Yan Sanayi Firmasının Değerlendirilmesi:**

Yan sanayi firmasının değerlendirilmesinin en basit yolu, istenilen özellikler uygun malzeme yollayıp yollamadığının tespitidir. Bu değerlendirme genellikle belirli bir firmanın reddedilen malzeme miktarının toplam yolladığı malzeme miktarına oranı hesaplanarak yapılır. Hesaplamalara baz olarak aylık veya üç aylık dönemler alınabilir.

TZÜ satın alma prensibinde ise değerlendirme kriterleri olarak önem sırasına göre ürün kalitesi, yan sanayi ilişkileri, sevkiyat performansı, coğrafi yer ve fiyat kullanılmaktadır.

Yan sanayi firma seçimi ve değerlendirmesi aşağıdaki faktörlerden oluşan sevkiyat performansına göre yapılmaktadır.

1. Yüksek kaliteli ürün sevkiyatı
2. Zamanında teslimat
3. Sık sevkiyatlar
4. Küçük partiler halinde sevkiyat
5. Siparişlerin miktar açısından eksiksiz sevk edilmesi

Bütün bu faktörler sevkiyat performansının değerlendirilmesi için gerekli ve önemlidir. Bu faktörlerin sağlanması halinde, firma TZÜ sistemi yan sanayi firması olarak kabul edilebilir.

Düşük fiyat artık yan sanayi seçimi ve değerlendirilmesinde önemli bir kriter olmaktan çıkmıştır. Satın alma müdürleri artık daha çok her iki taraf için kabul edilebilir ve açık olan fiyatlandırma modeli oluşturulması üzerinde çalışmaktadırlar. Çünkü kötü kaliteden dolayı hattın durması, ekstra işçilik, hurda, garanti kapsamındaki ürünlerin onarımı için harcanan işçilik vb. kayıplar, en ucuz malzemeyi en pahalı malzeme haline getirebilir. Bu nedenle TZÜ sistemi uygulayan firmalar dikkatlerini en düşük fiyatlı malzemedan, sonuçta en ucuza gelecek malzemeye kaydırmaktadırlar.

**Fiyat Müzakeresi:** Geleneksel satın almada çok sayıda firma ile çalışır ve en düşük fiyatı veren firma ile firmalar işi alırlar. Buradaki temel amaç çeşitli firmalar arasından en düşük fiyatı elde etmektir.

TZÜ satın almasında amaç sadece en düşük fiyatın elde edilmesi değil, fakat aynı zamanda yan sanayi firması ile uzun dönemli, kalıcı ve yakın ilişkiler kurulmasıdır.

TZÜ sisteminde teklif spesifikasyonları fazla katı değildir ve yan sanayi firmaları alıcının belirli ihtiyaçlarını karşılamak üzere yaratıcı olmaları için teşvik edilirler. Yan sanayi firmalarına yaptırılacak bir parça için önce mevcut firmalara alıcı firmanın mühendislik çizimleri katı olmayan spesifikasyonları ile birlikte verilir ve buna karşılık yan sanayi firması teklif fiyatını bildirir. Bundan sonra alıcı firma yan sanayi firmasının fabrikasını ziyaret eder ve teklifi ayrıntılı olarak inceler. Bunun amacı yan sanayi açısından en yüksek maliyeti neyin oluşturduğunun tespitidir. Genellikle alıcı firma yan sanayi firması maliyetini düşürecek şekilde malzeme çeşidini ayarlayabilir. Bu da yan sanayi firması açısından her yıl yeniden teklif vermeyi ortadan kaldırır.

**Gelen Parçaların Kontrolü:** Geleneksel satın almada, alım departmanı parçaların teslim alınması, tanımlanması, sayımı ve kalite kontrolünün yapılmasından sorumludur. Bir başka deyişle kalite kontrol açısından sorumluluk tamamen alıcı firmaya bırakılmıştır.

TZÜ satın alma sisteminde bu tür kontrol, bir tek istisna olarak yeni çalışmaya başlanan yan sanayi firmalarına uygulanmaz. Bunun yerine, kalite kontrolü yan sanayi firması tarafından kaynağında yapılır. Bu sayede parçalar yan sanayi firmasını terk etmeden önce kalite sağlanmış olur. Böylelikle parçalar alıcı firmada herhangi bir kontrole tabi tutulmadan direkt olarak üretim bandına verilir.

**Ürün Spesifikasyonlarının Belirlenmesi:** Geleneksel satın alma sisteminde, mühendisler büyük zaman ve çaba harcayarak ürün ile ilgili tolerans ve özellikleri belirlerler. Satın almacılar yan sanayi firmalarına ürünün tüm özelliklerini bildirirler. Alıcılar daha çok dizayn speklerine, daha az performans speklerine önem verirler. Dizayn mühendisleri bu spekleri geliştirmek zorunda olmalarına rağmen, yan sanayi firmaları ile nadiren ilişki kurarlar ve bütün tedarik problemlerini satın alma departmanına bırakırlar. Bu davranış, mühendislerin kalite ve dizayn konularında yan sanayi firmalardan aldıkları geri beslemeleri azaltır.

TZÜ sistemi satın alma uygulamasında, alıcı firma yan sanayi firmasından, daha iyi parça dizayn etmek, düşük maliyeti sağlamak, ürün kalitesini ve verimliliği arttırmak için tavsiye ve teknik yardım bekler. Alıcı dar dizayn speklerinden daha çok yan sanayi firmasının performans speklerine önem verir. Bu tutum, yan sanayi firmasına önerilerini alıcı ile tartışmasına uygun bir ortam yaratır. Performans speklerine verilen bu önem yan sanayi firmasına tatmin edici ürünler yapması açısından büyük sorumluluklar yükler. Ayrıca yan sanayi firmasından kaynaklanacak olan gecikmelerden, yan sanayi firmasına ürün dizaynı konusunda verilen bu özgürlükten dolayı kaçınılmış olur.<sup>24</sup>

## **2.12. TZÜ' de Satın alma Sisteminin Faydaları**

TZÜ satın alma sisteminin faydaları çeşitli uygulamalardan elde edilmektedir. Bunlardan birincisi alıcı ile yan sanayi firması arasında kurulan uzun dönemli ilişkidir. Bu tür ilişki, alıcı ile yan sanayi firmasının iş stratejilerini paylaştıkları ve yüksek ürün kalitesi ve verimlilik, karlılık ve büyüme gibi amaçlara ulaşmak için birlikte çalıştıkları bir iş birliği ortamının doğmasına neden olur.

Küçük partiler halinde ve sık sevkiyatlar TZÜ sisteminin başarılmasının ikinci adımını oluşturur. Yan sanayi firmaları parçaları küçük partiler halinde üretebilmeli ve alıcı firmanın yakınında herhangi bir depo tutmaksızın kendi tesisinden sık sevkiyatlar yapmalıdırlar. Bu yan sanayi firmasının üretim sisteminde değişiklikler gerektirebilir.

---

<sup>24</sup> EMRE, A.(1995), *Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları*, S.41, MPM Yayınları No.543, ANKARA

Bu değişiklikler, odaklaşmış fabrika, grup teknolojisi, otomasyon için dizayn ve makine hazırlık sürelerini kısaltılması olarak sıralanabilir.

Bu değişikliklerin yan sanayi firması açısından avantajları şunlardır;

- Ürün kalitesinin gelişmesi
- Bilgi akışının kolaylaşması
- Parça teslim süresinin kısalması
- Stokların, stoklama için gerekli alanların azalması
- Malzeme taşımalarının azalması

Bu değişiklikler sadece maliyetleri azaltıp karlılığı artırmaz, aynı zamanda esnekliği ve talebe cevap verme hızını artırır.

Kalitenin yükselmesinden elde edilen bir diğer fayda da gelen parçaların kontrolünün ortadan kalkmasıdır. Bu, fiyatların düşmesine neden olmaz fakat alıcı bir tasarruf oluşturur.

TZÜ sisteminin ölçülmeyen faydaları da ürün kalitesinin ve verimliliğin artması, yan sanayi firmasının kaliteli malzeme üretmesinin sağlanmasıdır.



### 3.TZÜ SİSTEMİNİN UYGULANMASI

#### 3.1.TZÜ Sistemine Geçiş ve Uygulamasında Karşılaşılan Sorunlar ve İşletim Şartları

TZÜ sistemleri, müşteri, işletme ve satıcı zincirinin tamamında uygulanmasıyla ancak başarılı olduğu için klasik bir işletme ortamından TZÜ ortamına geçişin uzun ve sancılı bir dönüşüm sürecini gerektirdiğini, TZÜ uygulamalarına geçiş öncesi oluşturulması gerekli olan makro ve mikro alt yapının sağlamlığının önemli bir faktör olduğu söylenebilir.

Japonya’da genelde otomotiv ve elektronik endüstrisine ait 39 işletmede işletmelerin TZÜ’ ye geçiş kararında etkili olan faktörler:

- Stokları azaltmak
- İmalat maliyetlerini azaltmak
- Temin zamanını azaltmak
- Ürün kalitesini iyileştirmek
- Üretim ve depolama alanı gereksinimindeki azalış
- Rekabetçi pozisyonları sürdürme ve yeniden kazanabilme
- Kar payını arttırma
- İşçi etkinliğini arttırma
- İş gereklerini azaltma
- Gereksiz evrak akışını azaltma
- Ekipman etkinliğini arttırma
- Çalışanın motivasyonunu arttırma

Geçiş sürecinde ortaya çıkan sorunlar ise:

- Değişime karşı direnç
- Kaynak eksikliği
- Üst yönetim desteğinde eksiklik
- Performans ölçümüyle ilgili zorluklar

Bugüne kadar yapılan araştırmalar, TZÜ ile ilgili performans ölçütlerinin dört ana grupta toplanabileceğini göstermektedir. Bunlar sırasıyla

- Çıktı
- Kalite
- Malzeme akışı
- Esneklik’ dir.

Bu dört performans ölçüt grubun her birinin bir diğ erinden etkilenmesi söz konusudur. Ancak burada unutulmaması gereken bir nokta da bütün performans kriterlerinin aynı anda iyileştirilmesinin mümkün olmayacağıdır. Performans ölçütlerinin seçiminde firmaların sahip oldu ğ u üretim sistem tipleri de önemli rol oynayacaktır.

### **3.2. İtme ve Çekme Sistemleri**

Çok aşamalı üretim süreci için üretim kontrol sistemleri iki esas tipe ayrılmaktadır. Bunlar, “itme” ve “çekme” sistemleridir.

İmalatçılar, genel olarak, üretim çizelgelerini talep tahminlerine göre hazırlamaktadırlar. Bu tür bir sistemde iş emirleri, üretim çizelgelerine göre atölyeye verilir. İşler, atölyede öncelik sırasına göre işlenir. İşlenen parçalar bir sonraki atölyeye ya da stoğa gönderilir. Böylece malzemeler üretim çizelgelerine göre üretim boyunca ilerlerler. Bu sistemde üretim kontrol kısmı, çizelge üzerinde üretimi sürekli takip eder, planlanan ve gerçekleşen değerleri karşılaştırır ve sapmaları saptayarak minimize etmeye çalışır. Bu tür sistemler “itme sistemleri”dir.

Çekme sistemlerinde ise sonraki süreç önceki sürecin deposundan sadece kullandığı hız, miktar ve zamanda parçaları talep eder ve çeker. Bu sistemde sadece sınırlı miktarda stok tutulur. Malzeme hareketleri, gerçek kullanım oranına göre ayarlanır. Bu sistemde envanter dinamik yapıdadır.

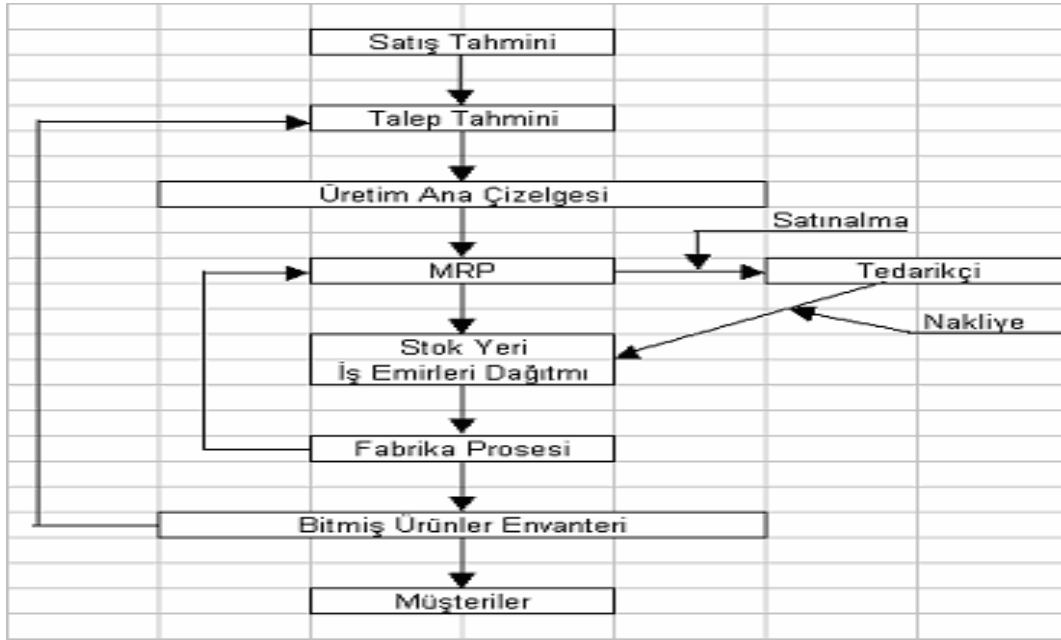
Bu iki sistemin farklılıklarını Tablo 3.1. ’de görmekteyiz.

**Tablo 3.1.** İtme ve Çekme Sistemi Arasındaki Farklar

İTME SİSTEMİ	ÇEKME SİSTEMİ
Üretim, gelecekteki talep tahminine göre yönlendirilir.	Üretim, mevcut talebe göre yönlendirilir.
Talepteki değişimler, aşırı ve ölü stoğa neden olmaktadır.	Talepteki değişimler, sonraki süreçten öncekine aktarılabilir.
Oluşabilecek hatalara yönelik Emniyet stokları oluşturulur.	Hatalar oluşmadan önlenmesi için Emniyet stoğuna gerek yoktur.
Süreçler arası bilgi akışı hızlıdır	Prosesler arası bilgi akışı yavaştır.

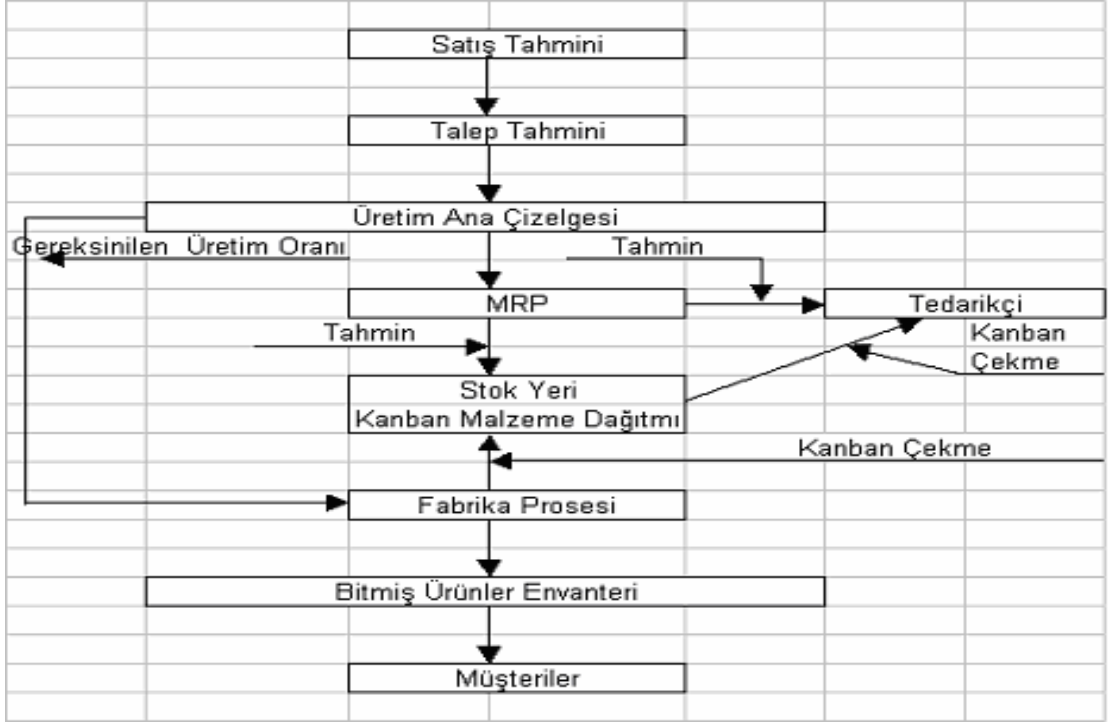
**Kaynak :** Emre, A.(1995), *Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları*, MPM Yayınları No:543, ANKARA, s.5.

İtme sisteminin en belirgin uygulamaları Malzeme İhtiyaç Planlaması ve İmalat Kaynak Planlaması' dır. Çekme sisteminin ise Tam Zamanında Üretim 'dir. İtme ve çekme sistemleri için çizelge yapısı ve malzeme akışını şekil 3.1 ve 3.2'de görülmektedir.



**Şekil 3.1.** Bir İtme Sisteminde Çizelge Yapısı ve Malzeme Akışı

**Kaynak:** Emre, A.(1995), *Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları*, MPM Yayınları No:543, ANKARA, s.6.



**Şekil 3.2.** Bir Çekme Sisteminde Çizelge Yapısı ve Malzeme Akışı

**Kaynak:** Emre, A.(1995), *Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları*, MPM Yayınları No:543, ANKARA, s.7.

### 3.3. Malzeme İhtiyaç Planlaması

Talep tahminleri, maliyetin azaltılması amacıyla toplu üretim planlaması yardımı ile toplu üretim ve satın alma kararlarına dönüştürülür. Bu toplu kararlar daha sonra, son ürünlere ait ana çizelgenin oluşturulmasında esas alınır. (toplu planın ayrıştırılması) Toplu üretim planının ayrıştırılması ile elde edilen bu çizelge MİP için esas girdilerden biridir. MİP, bu son ürünlerde kullanılan hammadde ve bileşen parçaları ayrıntılı olarak zaman bazına dağıtır. Bu ayrıntılı çizelge, son ürünler için hazırlanan ana çizelgeyi karşılayacak şekilde her parçaya ait siparişin veya iş emrinin ne zaman ve ne miktarda verilmesi gerektiğini gösterir. Hammaddeden son montaja kadar ürünlerin her safhasındaki temin süreleri hesaplamalarda dikkate alınır. Kötü tahminler ve gerçekçi olmayan temin süreleri MİP 'nı başarısızlığa götüren nedenlerdir. Her ürünün tahminindeki ve üretimindeki olası değişiklikler hem ana çizelgeyi, hem de MİP'nin değiştireceğinden sürekli bir güncelleştirme olayı gerektirmektedir. Bu ise ancak bilgisayar desteğinde gerçekleştirilebilir. İşlenecek tüm verilerin önemi çok büyük olduğu için MİP, büyük bir bilgisayar sistemi olmaksızın düşünülemez.

## 4.TZÜ UYGULAMALARI

### 4.1. Uygulamalardan Sağlanan Kazançlar

Tüm Avrupa ülkelerini kapsayan ve 1992’de yapılan bir araştırmaya göre, işletmelerin pek çoğu, TZÜ uygulamalarının stok düzeylerinde, süreç içi envanterlerinde ve yeniden işleme oranlarında azalma getirdiğini belirtmektedirler. Diğer kazançlar ise ön sürenin, hazırlık zamanlarının ve yer gereksiniminin azalması şeklinde özetlenebilir. Uygulamalar sonucu sağlanan diğer kazançlar ise şöyledir:

- Tedarikçi sayısında azalma
- Ürün kalitesi ve güvenilirliğinin artması
- Verimliliğin artması
- İşgücü esnekliğinin artması
- İmalat sistemlerinin esnekliğinin artması
- Diğer taraftan, TZÜ uygulamaları sonucu gözlenen hammadde stoğu, süreç içi envanteri ve ürün stoğu azalmaları, aşağıda belirtilen kazançların elde edilmesini sağlamaktadır.
- Ön sürenin azalması
- Katile büyüklüklerinin azalması
- Güvenlik stoğunun azalması
- Malzeme taşımada gelişmeler
- Hazırlık zamanlarının azalması
- Tedarikçiler ve müşterilerle güçlü ilişkiler
- Grup teknolojisinin kullanımı ile çevrim sürelerinin azalması

TZÜ uygulamalarının getirdiği kazançlar farklı bilgi düzeyleri, yerleşim düzeyleri, organizasyonel yapı, insan kaynakları yönetimi, coğrafi yerleşim, finansal kaynaklar ve diğer faktörler nedeniyle ülkeden ülkeye değişiklikler göstermektedir. Ancak araştırma

sonuçları, TZÜ unsurlarının etken bir şekilde uygulandığı zaman oldukça belirgin ekonomik kazançlar getirdiğini ortaya çıkarmaktadır.<sup>25</sup>

İngiltere’de 1991’de yapılan bir araştırmada, TZÜ uygulayan işletmelerin örnekleme çerçevesinde elde ettiklerini belirttikleri kazançlar Tablo 4.1’de verilmektedir. Verilere göre en yüksek gelişme dereceleri yerleşim gereksinimi ve stoklarda azalmanda ortaya çıkmaktadır.

**Tablo 4.1.** İngiltere’de TZÜ uygulamalarından Elde Edilen Kazançlar

Uygulama sonucu	Kazanç sağlanamadı (%)	Kısmen kazanç sağlandı (%)	Çok fazla kazanç sağlandı (%)	Yanıt yok (%)
Alanda azalma	4	44	52	-
Stokta azalma	-	32	60	8
Ön sürede azalma	12	40	40	8
Verimlilikte artış	24	36	32	8
Yazışmalarda azalma	60	24	4	12

**Kaynak:** ACAR, N.ÇAPÇI, S.(1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*, MPM Yayınları No:578, Ankara, s.66

## 4.2. Başarıyı Etkileyen Faktörler

TZÜ uygulamalarında başarıyı etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla ABD’de yapılan bir araştırmada (1990) uygulamadan önce yapılan hazırlık çalışmaları ele alınmış ve 5 faktör belirlenmiştir.

<sup>25</sup> ACAR, N. - ÇAPÇI, S.(1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*, S.66, MPM Yayınları, No: 578, ANKARA

- Yönetimin katkısı
- Ön uygulama planı
- Pilot çalışma
- Çok yönlü katılım
- Operatör ve yöneticilerin eğitimi

Araştırma sonuçları en sık karşılaşılan faktörün, pilot çalışmalar olduğunu, bunu eğitimin ve çok yönlü katılımın izlediğini, diğer faktörlerin istenen düzeylerde gerçekleşmediğini ortaya çıkarmıştır.<sup>26</sup>

1991'de ABD'de yapılan bir başka araştırmada TZÜ sisteminin başarıyla uygulanmasında en önemli faktörün, hücreyel yerleşim olduğu belirlenmiştir. Yanıtlara göre yerleşim tipinin değişmesiyle alan gereksinimi, üretim süresi, süreç içi envanteri azalmakta ve hataların önceden fark edilmesiyle kalitede gelişmeler elde edilmektedir. Grup teknolojisi ile benzer ürünlerin gruplanması işletmelerin %73'üne göre başarının ikinci önemli faktörü olmuştur. Üretim aşamaları ortak parçaların gruplaşarak ekipmanlarının ayrılması, ürün akışı sayısını, süreç içi envanterini azaltmakta, çevrim zamanını iyileştirmektedir. Üçüncü başarı faktörü malzeme taşımanın basitleştirilmesi olmuştur. Esnek üretim sistemi olarak adlandırılan, bilgisayar kontrollü otomatik malzeme taşıma sisteminin kullanımı yanıt verenlerin %64'ü tarafından önemli bulunmuştur. Anket sonuçları, yöneticilerin otomatik malzeme taşıma sistemlerinin tek başına yararına inanmadıklarını, ancak esnek üretim sistemi yaklaşımı içinde önemli bulduklarını göstermektedir.<sup>27</sup>

1992'de ABD'de gerçekleştirilen bir araştırmada ise çok geniş bir kaynak tarama ile başarı düzeyini gösteren 7 kriter seçilmiştir. Bu kriterler şu şekildedir:

1. Üretken olmayan zamanın azalması
2. Stokların azalması
3. Çalışma alanının küçülmesi

<sup>26</sup> ACAR, N. - ÇAPÇI, S.(1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*, S.68, MPM Yayınları, No: 578, ANKARA

<sup>27</sup> YÜKÇÜ, S. (1999) *Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi*, Cem Ofset, İZMİR

4. Kalitenin iyileştirilmesi
5. İşgücünün etkin kullanımı
6. Ekipmanın etkin kullanımı
7. Stok devrinin artması

### 4.3. Küçük İşletmelerde TZÜ Uygulamaları

Küçük işletmelerde TZÜ uygulamalarında karşılaşılan sorunları ve kazançların aşağıdaki nedenlerden dolayı diğer işletmelerden farklı olacağı düşünülebilir:

- Küçük bir firma, tedarikçileriyle teslimat çizelgelerini değiştirecek kadar etkin olmayabilir.
- TZÜ uygulamalarındaki gerekli organizasyonel değişiklikleri yapabilmek için sınırlı kaynakları vardır.
- Üst yönetim TZÜ felsefesi konusunda yetersiz olabilir.

**Tablo 4.2.** Kalite İle İlgili Bulgular

Kaliteyi İlgilendiren Sonuçlar	Azaldı	Kısmen Azaldı	Aynı	Kısmen Arttı	Arttı
Hatalı ürün sayısı	1	9	9	1	0
Ürün kalitesi	0	0	9	9	2
Hatalı parça sayısı	1	9	9	1	0

**Kaynak:** KEYS,D.,*Five Critical Barriers to Successful Implementation of JIT an Total Quality Control*, s.281

Amerika'daki küçük firmalar TZÜ uygulamaları ile üretim ve müşteri hizmetleri alanlarında oldukça önemli gelişmeler elde etmiştir. Üretim alanında kalite, stoklar, bölümsel ve bireysel olarak çalışanların katılımı konularında ilerlemeler sağlanmıştır. Müşteri hizmetleri alanındaki gelişmeler ise teslimatların sıklığı ve yapılan anlaşmaların sürelerindeki artış olarak özetlenebilir.



Küçük firmaların TZÜ uygularken karşılaştıkları zorlukların başında tedarikçiler üzerindeki etkilerinin yetersiz olması ve yatırımlar için gerekli sermayenin az olması gelmektedir. Ancak işletmeler bunların üstesinden gelebileceklerini ve genel olarak TZÜ uygulamalarında başarı elde ettiklerini belirtmektedirler.

#### 4.4. Türkiye’ de TZÜ

Milli Prodüktivite Merkezi, TZÜ sisteminin Türkiye'deki firmalarda ne derece uygulandığını analiz etmek için anket yardımıyla araştırma yapmıştır. Bu araştırma sonuçları şöyledir:

#### \*\*\* TZÜ Sistemini Uygulayan Firmaların Değerlendirilmesi \*\*\*

**Tablo 4.3.** TZÜ Sistemini Uygulayan Firmaların Çalışan Sayısına Göre Dağılımı

ÇALISAN SAYISI	YÜZDE
100 VE daha az	10,4
101-250	17,9
251-500	32,8
501-750	10,4
751-1000	9
1000'den fazla	19,4

**Kaynak:** ACAR,N.,ÇAPÇI,S.(1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*,MPM Yayınları No:578, Ankara, s.69

Yukarıdaki Tablo 4.3.'ten görüldüğü üzere, TZÜ sistemini uygulayan firmalar çoğunlukla orta ölçekli firmalardır.

**Tablo 4.4.** TZÜ Sistemini Uygulayan Firmaların Sektörlere Göre Dağılımı

SEKTÖR	YÜZDE (%)
Madencilik ve tas ocakçılığı	8,8
Gıda, içki ve tütün	10,3
Dokuma, giyim esyasi,deri ayakkabi	22,1
Orman ürünleri ve mobilya	1,5
Kagit, kagit ürünleri	1,5
Kimya, petrol ürünleri ve lastik, plastik	16,2
Tas ve topraga dayali	8,8
Metal ana	14,7
Madeni esya, makina ve techizat	5,9
Otomotiv endüstrisi	7,4
Elektrik	2,9

**Kaynak:** ACAR, N.ÇAPÇI, S.(1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*, MPM Yayınları No:578, Ankara, s.70

Yukarıdaki Tablo 4.4.'den görüleceği üzere TZÜ sistemini en çok uygulayan sektör %22.1'lik oranla, dokuma, giyim eşyası, deri sanayidir.

**Tablo 4.5.** TZÜ Sistemini Uygulayan Firmaların Üretim Tiplerine Göre Dağılımı

ÜRETİM TIPI	YÜZDE (%)
Tekrarli üretim	79,4
Atölye tipi üretim	16,2
Her iki üretim tipi	4,4

**Kaynak:** ACAR, N.ÇAPÇI, S.(1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*, MPM Yayınları No:578, Ankara, s.70

Tablo 4.5.'den de görüldüğü üzere, TZÜ sistemini kullanan firmaların çoğu %79.4 oranla tekrarlı, %16.2 oranla atölye tipi üretim, %4.4 oranla da her iki tip üretim tipini uygulamaktadır.

**Tablo 4.6.** TZÜ Sistemini Uygulayan Firmalarda Kalite Kontrol Aşamaları

	%100 Kontrol(%)	Numune alma yöntemi(%)	%100 ve numune alma yöntemi
Girdide	9	65	26
Üretim sırasında	22	50	28
Bitmiş üründe	18	43	40

**Kaynak:** ACAR,N.,ÇAPÇI,S.(1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*,MPM Yayınları No:578, Ankara, s.70

Tablo 4.6.'de görüldüğü üzere, üç aşamada da girdide, üretim sırasında ve bitmiş üründe en çok numune alma yöntemi uygulanmaktadır.

**Tablo 4.7.** TZÜ Sistemi Uygulamaya Konulurken İşletmenin Karşılaştığı Sorunlar

SORUNLAR	FİRMA SAYISI	YÜZDE(%)
Degisime karsi		
olan kültürel tepkiler	22	32
Yönetim desteği eksikliği	4	6
Performans ölçümü	13	19
Tedarikçilerle ilgili sorunlar	34	50
Kısa dönemde maliyeti		
karsılayabilme ve finansman sorunu	25	37
Alicilerin uzaklık sorunu	18	26
Teknolojik donanım sorunu	19	28
Çalışanların eğitimi sorunu	34	50

**Kaynak:** EMRE, A.(1995), *Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları*, MPM Yayınları No:543, Ankara, s.45

#### 4.5. Türkiye ve Diğer Ülkelerin Karşılaştırılması

Bu bölümde Türkiye’de gerçekleştirilen araştırmada örnekleme çerçevesinde elde edilen sonuçlarla, diğer ülkelerde benzer amaçlarla yapılmış araştırmaların bulguları karşılaştırılmakta ve benzerlik ya da farklılıklar ortaya konmaktadır. Karşılaştırma aşağıda verilen bölümler kapsamında yapılmaktadır:

- TZÜ uygulanma düzeyi
- Eğitim
- TZÜ unsurları

### 5.5.1. TZÜ Uygulanma Düzeyi

Ülkemizde örnekleme çerçevesinde üretim sanayi işletmelerinin %18,4'ü uygulama çalışmalarını başlatmış, %34,4'ü ise 3 yıl içinde uygulamayı başlatmayı planlamaktadır (Tablo 4.8).

**Tablo 4.8.** Türkiye ve Diğer Ülkelerde TZÜ Uygulama Oranları

Ülkeler	TZÜ Uygulama Oranı (%)	TZÜ Uygulamayı Planlayanların Oranı (%)	Araştırma Yılı
Türkiye	18.4	34.4	1994
İngiltere	70.3	25.9	1992
Almanya	38.5	38.5	1992
İtalya	31.2	49.7	1991

**Kaynak:** ACAR, N.ÇAPÇI, S.(1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*, MPM Yayınları No:578, Ankara, s.71

Diğer ülkelerde olduğu gibi, ülkemizde de TZÜ sistemini ilerdeki yıllarda uygulamayı planlayan işletmelerin oranı yüksek olup, bu durum geleceğe yönelik olarak artışın söz konusu olacağını göstermektedir.

Türkiye’de en yüksek uygulama alanı metal ürünler sektöründe çıkmıştır. Avrupa ülkelerinde, genelde en yüksek oran otomotiv sektöründe gözükmekte olup bu durum TZÜ yaklaşımının ülkemizde de aynı anlayışla, aynı alanlarda gelişmekte olduğunu göstermektedir.

### 4.5.2. Eğitim

Türkiye’de yapılan araştırma sonuçlarına göre, örneklerin yalnızca %3’ü TZÜ konusunda yeterli eğitim aldığını belirtmiştir. %26’sı ise tanıtım düzeyinde biçimsel eğitim programlarına katıldıklarını, bunların %80,5’i de eğitimin yeterli olmadığını,

TZÜ sisteminin etkileri ve yararları konusunda net bir görüş kazanamadıklarını açıklamışlardır.

Aynı konu diğer ülkeler açısından incelendiğinde, oldukça farklı bir tabloyla karşılaşılmaktadır. Amerika’da yapılan araştırmalar, eğitimin çok büyük önem taşıdığını, yönetici ve çalışanlar açısından farklı düzeyde ve oldukça kapsamlı eğitim programları düzenlendiğini ortaya çıkarmaktadır. TZÜ felsefesinin gereği olarak özellikle tezgah operatörlerinin eğitimi büyük önem taşımakta, sistemin ilke ve teknikleri konularında geliştirme programları düzenlenmektedir. İngiltere’de aynı konuda yapılan bir araştırmada örneklerin %90’ı tanıtıcı, %64’ü de kapsamlı eğitimler aldıklarını belirtmişlerdir. Eğitim oranlarının oldukça yüksek olduğu bu ülkelere karşın, Türkiye’de ki eğitim düzeyinin bu derece düşük olması TZÜ sisteminin uygulanma oranının da düşük olmasına neden olmaktadır. TZÜ ve diğer yönetim yaklaşımlarının yaygın ve başarılı bir şekilde uygulanması isteniyorsa, eğitime daha fazla kaynak ayrılması, organizasyonların tüm kademelerini ve tüm fonksiyonlarını içerecek sistematik ve sürekli eğitim programlarının düzenlenmesi gerekmektedir.

#### 4.5.3. TZÜ Unsurları

Yapılan araştırmalar kapsamında, ülkelere göre birinci derecede karakteristik TZÜ unsurları Tablo 4.9.’de verilmektedir.

**Tablo 4.9.** Birinci Derecede Karakteristik TZÜ Unsurları

Ülkeler	TZÜ Unsurları
Türkiye	Hazırlık zamanlarının kısaltılması, çekme esaslı akış, öneri sistemleri, satıcı bazının daraltılması, ufak kafeleli teslimatlar
Amerika	Hazırlık zamanlarının kısaltılması, ufak kafeleli üretim ve satınalma, satıcı bazının daraltılması, grup teknolojisi, çapraz eğitim, koruyucu bakım
İtalya	Hazırlık zamanlarının kısaltılması, çekme esaslı akış, satıcı bazının daraltılması, satıcı belgeleme, iş genişletme/zenginleştirme

**Kaynak:** ACAR,N.,ÇAPÇI,S.(1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*,MPM Yayınları No:578, Ankara, s.73

Karakteristik TZÜ teknikleri açısından Türkiye diğer ülkelerle büyük benzerlikler göstermektedir. Genel olarak üretim ve satın alma stratejisi olarak gruplanan yönetim teknikleri hemen hemen tüm ülkelerde TZÜ yaklaşımının en belirgin unsurları olmaktadır. Bu teknikler aynı zamanda uygulama başarısını da büyük ölçüde etkiledikleri için uygulanma oranlarının yükseldiği doğrudan TZÜ sistemlerinin başarısını sağlayacaktır.

#### 4.6. Uygulamayı Etkileyen Kritik Başarı Faktörleri

Günümüzde ağırlık kazanan eğilimler; bir işletmede TZÜ, TKY vb. gelişmiş yönetim teknolojilerinin başarı ile uygulanabilmesini, sadece o işletmenin kendi olanakları ile sınırlamanın doğru olmadığını ortaya koymaktadır. Özellikle, teknolojik gelişmenin çarpıcı boyutları, işletmelerin bu yeni sistemlere uyum sürecinde ulusal düzeyde düşünmeyi ve bu kapsamda bir inceleme yapmayı zorunlu hale getirmiştir. Bu durum, endüstrileşme sürecini henüz tamamlamış ülkeler açısından ele alındığından ise daha büyük önem kazanmaktadır. Kendisi teknoloji ve know-how (Bir üründen ya da yöntemden en kolay ya da en verimli biçimde yararlanmayı sağlayan bilgi) yaratmayan ancak yaratılan bu birikimi izleyerek kendi ortamlarına uyumlandırmak zorunda olan ülkeler ve bu ülkelerdeki işletmeler için daha farklı başarı faktörlerinin geçerli olacağı açıktır.<sup>28</sup>

Bu nedenle, çalışmanın bu bölümünde, ülkemizde ve diğer bazı sanayileşmiş ülkelerde araştırma çalışmaları ile ortaya konan, TZÜ, TKY, vb. sistemlerin uygulanma düzeyleri ile bu süreci etkileyen başarı faktörlerinin incelenmesinden bir adım daha ileri giderek, ulusal düzeyde, her türlü yeni yönetim teknolojisinin uygulanabilmesi için gerekli olan koşulların belirlenmesine çalışılacaktır.

Başka bir anlatımla, işletme düzeyinden ulusal düzeye geçerek ve TZÜ, TKY vb. sistemlerden hareketle yönetim teknolojilerinin genel transfer süreci için bir değerlendirme yapılacaktır.

---

<sup>28</sup> ACAR, N. - ÇAPÇI, S.(1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*, S.74, MPM Yayınları, No: 578, ANKARA

#### 4.6.1. Ulusal Düzeyde Etkili Başarı Faktörleri

Gerek sermaye malları gerekse örgütsel know-how cinsinden uluslararası teknoloji transferi insanlık tarihi kadar eski bir olgudur. İngiltere'deki endüstri devriminin tüm dünyayı etkilediği, 20. yy. başlarında ise Taylor yönetin modeliyle kitle üretimi yöntemlerinin Amerika'dan diğer ülkelere yayıldığı bilinmektedir. Günümüzde ise, esnek uzmanlaşma ile TZÜ yöntemlerinin Japonya'dan dünya ülkelerine transfer edilmekte olduğu gözlenmektedir.

Bu noktada özellikle üretim yöntemleri ile ilgili teknoloji transferi konusunun daha ayrıntılı incelenmesi gerekmektedir.

Genelde, transfer sürecinde üç ayrı grup tanımlanabilir:

- Know-how ya da teknolojiyi üreten veya sunan grup
- Brokırılar (teknolojiyi satan ve alan kesimleri bir araya getiren grup)
- Alıcılar

Sunucular, teknolojiye sahip olan ya da onu yayma hakkını elinde bulunduran gruptur. İşletmeler, danışmanlar ya da eğitim merkezleri sunucu durumunda olabilirler. Diğer taraftan, teknolojiye kendisi sahip olmayan, ancak alıcı ve satıcıyı bir araya getirme olanaklarına sahip olan taraf "broker" olarak tanımlanmaktadır. Ticaret ve Sanayi Odaları, Ticaret Fuarları, Ulusal Verimlilik Merkezleri ve profesyonel örgütler bu grupta yer alırlar. Alıcılar ise, kendi üretmedikleri bir teknolojiyi alan ve kendilerine uyumlandıran grup olarak tanımlanmaktadır. Sunucular bazen doğrudan bazen de brokerlar aracılığı ile teknolojiyi alıcılara transfer ederler.

#### 4.6.2. Transfer Sürecinde Yer Alan Kuruluşlar

Tüm dünyada; ekipman ya da ürün-esaslı teknoloji transferi yerini örgütsel bilgi transferine bıraktıkça, bu süreçte yer alan tarafların da rolleri değişmiştir. Bu çerçevede, Asya Prodüktivite Organizasyonu, Japon Prodüktivite Merkezi ve Japon Bilim Adamları ve Mühendisleri Birliği gibi kuruluşların sadece Japonya'da değil tüm dünyada önemi artmıştır.

Örneğin; 1950'lerde Dr. Deming'i Japonya'ya getiren Japon Bilim Adamları ve Mühendisleri Birliği, daha sonraları "Toplam Kalite Kontrol Hareketi" nin Meksika ve Brezilya'ya transfer edilmesinde önemli bir rol oynamıştır. Diğer taraftan, Japon Uluslararası Teknik Burslar Organizasyonunun JUSE' ye kalite eğitimleri konusunda verdiği destek bu kuruluşun başarısında önemli bir rol oynamıştır.

Çok uluslu şirketlerde çalışan ya da bu şirketler adına yurt dışında eğitimden geçirilen kişiler de üretim yöntemlerinin transferinde önemli rol oynarlar. Bu kişilerin bir işletmeden diğerine geçmesiyle know-how transferi de yayılacaktır. Bu anlamda işgücü hareketleri know-how transferinde önemli bir araç oluştururlar.

#### **4.6.3. TZÜ Kavramlarının Transfer Süreci**

Bugüne kadar, değişik ülkelerde gerçekleştirilen uygulama çalışmaları sonucunda TKY ve TZÜ gibi karmaşık ve kapsamlı yaklaşımların topyekun uygulama girişimlerinin genellikle başarısızlıkla sonuçlandığı görülmüştür. Bu tür entegre sistemlerin uygulanmasında; üst yönetimin yeterli desteği verememesi ya da orta kademe yöneticilerin direnç göstermesinin yanı sıra temelde işgücünün sürekli gelişme sürecine etkin bir düzeyde katılımlarını sağlayacak bilgi ve beceri birikiminin sağlanmış olması en önemli başarısızlık nedenlerinden birini oluşturmuştur.

Bir işletmede sürekli gelişme kültürünü oluşturmak öncelikle atölye düzeyinde belirli beceriler ve davranış biçimlerinin kazanılmasını gerektirmektedir.

Bu konuda, diğer ülkelerdeki uygulamaların incelenmesi; 5S programlarının; temel iyileştirme ve geliştirme becerilerinin kazanılmasında en etkili araç olduklarını göstermektedir. Kaliteli bir çalışma ortamı yaratan ve bunun sürekliliğini gerçekleştiren sistematik bir yaklaşım olan "5S"nin Japonca kelimeleri ile Türkçe karşılıkları şöyledir :



SEIRI: Sınıflandırma,  
SEITON: Düzenleme,  
SEISO: Temizlik,  
SEIKETSU: Standartlaştırma  
SHITSUKE: Disiplin

5S yaklaşımının en büyük özelliği basit olması ve kolay uygulama alanı bulmasıdır. Bu noktada; özellikle endüstriyel açıdan gelişmekte olan ülkeler için, 5S programlarının transferinin, daha karmaşık kavramların aktarılmasında ilk aşamayı oluşturduğu söylenebilir.

Japonya dışındaki ilk 5S uygulamaları, 1987 yılında Singapur'da Japon uzmanları yönetiminde gerçekleştirilmiştir. Bu ilk uygulamadan elde edilen çarpıcı sonuçlar, 5S yaklaşımının ülke genelinde en temel verimlilik arttırma aracı olarak yayılmasını sağlamıştır. 5S, Singapur'da düşük verimlilik oranları ve düzensiz işyerlerine sahip çok sayıda ufak işletme için de önemli bir araç olarak benimsenmiştir.

Suzuki 5S yaklaşımını, daha geniş kapsamlı verimlilik iyileştirme kapsamı çerçevesinde tanımlamaktadır. Suzuki bu tür programların, klasik problem çözme yaklaşımı ile başlatılıp 5S uygulaması ile sürdürülmesini, kalite kontrol, öneri sistemleri ve kalite çemberleri ile tamamlanmasını önermektedir. İşletmeler ancak bu noktada, TKY, TZÜ, TÜB (Toplam Üretken Bakım) gibi daha karmaşık yaklaşımların uygulanmasını başlatabileceklerdir. Suzuki, uluslararası deneyimine dayanarak, bir işletmede toplam kalite hareketinin başlatılması için ilk başlangıç çalışmasından itibaren yaklaşık altı yıllık bir süreye ihtiyaç olduğunu belirtmektedir.

#### **4.7. İşletme Düzeyinde Etkili Kritik Başarı Faktörleri**

Endüstri tarihinde ilk montaj hattının kurulmasından bu yana en büyük değişim, içinde bulunduğumuz yıllarda yaşanmıştır. 1980'lerin başından itibaren Amerika ve Batı Avrupa'yı etkileyen bu süreç 1990'lara gelindiğinde ülkemizde de hissedilmeye başlanmıştır ve 21.yy.da ayakta kalmak isteyen işletmelerin bu değişimi

gerçekleştirmelerinin kaçınılmaz olduğu bilinmektedir. Ancak bu değişimin başarıyla gerçekleştirilmesinde uygulanacak yaklaşım çok büyük önem taşımaktadır.

### **Uygulama Modeli:**

Halen uygulanmakta olan kitle üretimi ve seri üretim kavramlarını bırakarak; TZÜ, TKY, Sürekli Gelişme ya da Yalın Üretim olarak tanımlanan kavramları uygulamak isteyen işletmelerin yapmaları gereken çalışmalar aşağıda özetlenmektedir:

1. Stratejik Aşama
  - 1.1. Önceliklerin yeniden tanımlanması
  - 1.2. işletmenin kendisi için en iyi üretim sistemini tanımlaması
2. Uygulama Aşaması

### **4.8.TZÜ Uygulamalarının Değerlendirilmesi**

TZÜ uygulamaları stok düzeyinde, süreç içi envanterlerinde ve yeniden işlem oranlarını azaltmıştır. TZÜ unsurları tam olarak uygulandığı zaman oldukça belirgin ekonomik kazançlar getirmiştir. Başarıyı etkileyen en önemli faktörler; yönetimin katkısı, ön uygulama planı, pilot çalışma, çok yönlü katılım, operatör ve yönetimin eğitimidir.

Küçük işletmelerde TZÜ uygulaması büyük işletmelere karşılaştırıldığında farklılık göstermiştir. Küçük işletmeler tedarikçinin teslimat çizelgesini etkileyemiyebilir, organizasyonel değişiklikler için sınırlı kaynakları vardır ve yönetim TZÜ felsefesinde yetersiz olabilir.

Ülkemizde TZÜ uygulama düzeyi diğer gelişmekte olan ülkelere oranla az olsa da uygulamayı planlayan sayısı her geçen gün artmaktadır. Türkiyede TZÜ ile ilgili eğitim düzeyinin düşük olması TZÜ sisteminin uygulanma oranında düşük olmasına neden olmuştur. TZÜ başarılı bir şekilde uygulanması isteniyorsa, eğitime daha fazla kaynak ayrılması gerekmektedir.

## SONUÇ

TZÜ sistemi işletmelerin stoklarının en etkin şekilde kullanımını sağlamıştır. Hiç stok tutmadan üretim maliyetlerinin düşürülebileceği, bu sistem ile ortaya konmuştur. TZÜ sistemi ile stokların etkin kullanımı ve verimliliğin artırılması amaçlanmaktadır.

TZÜ, günümüzün artan rekabet koşullarında ayakta kalmayı amaçlayan şirketlere oldukça yardımcı olmaktadır. Bunu da; maliyetleri düşürücü, kaliteyi ve üretkenliği artırıcı felsefesiyle gerçekleştirir. TZÜ uygulaması kısa sürede üretkenliği artırabilir; çünkü problemlerin çözümü üzerinde çalışılacak, böylece üretkenlik süratle artacaktır.

TZÜ yönetimi, uygulandığı işletmelerde tüm yönetim fonksiyonlarını etkilemekte ve kuruluşların örgüt yapılarında, üretim yöntemlerinde, performans ölçütlerinde, muhasebe bilgi sistemlerinde, personel politikalarında temel bazı değişimlere neden olmaktadır. Bu değişimlerin ana amacı, mamul ya da hizmetlerin oluşumuna değer katmayan tüm faaliyetlerin minimuma indirilmesi, mamulün kalitesinin yükseltilmesi ve tüm faaliyetlerde basitleştirmeye gidilmesi ile işletmenin toplam verimliliğinin artırılmasıdır.

TZÜ, üreticilere bir takım disiplinler sunar. Bu disiplinlerin temelinde sürekli çabalamak yatmaktadır. TZÜ, üst yönetim tarafından tepeden getirilebilecek bir sistem değildir. Başarıyı yakalamak için üst yönetimin desteği, anlayışı ve herkesin tam katılımı gerekmektedir.

Kanban kart sistemi, tam zamanında üretimin ayrılmaz bir parçasıdır. Kartlar, parça hakkında detaylı bilgiler içerirler ve fabrika içinde hareket ederler. TZÜ sisteminin amacı, üretim içindeki envanter seviyesini sıfıra düşürmektir. Bunun için de, kart sayısı azaltılmaya çalışılır.

İdeal TZÜ sistemi, tam zamanında satın alma sistemine geçiş aşamasında, yan sanayi işletmelerinin bu yeni sistemi benimsemeye karşılaşıcağı sorunları ve bu yeni sistemde varlıklarını sürdürebilme kaygılarını ortadan kaldıracak şekilde geliştirilmiştir. TZÜ yaklaşımı, yan sanayicinin haklarını koruyacak ve onu güçlendirecek bazı önlem ve düzenlemelerin sisteme dahil edilmesini ve sonuçta elde edilecek kazançların taraflarca paylaşılmasını temel ilke olarak belirlemiştir.

Bu sistemin etkin bir şekilde yürümesini sağlayabilmek için, iyi eğitilmiş sorumlu işgücü, karşılıklı güvene dayanan işçi-işveren ilişkileri, yüksek çalışma disiplini, ileri teknoloji ve üstün mamul tasarımı gerekmektedir. Tüm bu şartlar sağlandığında, TZÜ sisteminin etkin bir şekilde yürüdüğü görülecektir. Sistemin başarısı grup çalışmasına, yöneticilerin, mühendislerin, ustabaşı ve işçilerin tam anlayışına bağlıdır. Ayrıca, kalite çemberlerinin uygulanmasıyla problemler daha iyi tespit edilecek ve sistem hızla başarıya ulaşacaktır.

Ülkemiz işletmelerince de verimlilik, etkinlik ve karlılık önemli ise, bu sistemin oluşturulması için gerekli çalışmalar ve bağlantılar yapılarak fabrikalarda pilot uygulamalarla birçok yararı olan bu sisteme geçilmelidir. TZÜ' in bir gereği olan 'sürekli gelişim' de bu şekilde hızla uygulanmaya başlanmıştır. Çalışanları bu sistemle bütünleştirebilmek için periyodik eğitim seminerleri düzenlemek, üretimde ortaya çıkan sorunları tartışmak, onların fikirlerini almak gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

1. ACAR, N.(2000), *Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları*, MPM Yayınları No: 280, ANKARA
2. ACAR, N.(1995), *Tam Zamanında Üretim*, MPM Yayınları No: 542, ANKARA
3. ACAR, N.(1992), “Tam Zamanında Üretim ve Kanban Sistemi”, *Verimlilik Dergisi*, MPM Yayınları, Yayın no: 3
4. ACAR, N.(1990), “Tam Zamanında Üretim”, *Verimlilik Dergisi*, MPM Yayınları, Yayın no: 1
5. ACAR, N.(1993), “Tam Zamanında Üretim Ortamında Satınalma ve Yan Sanayi İle İlişkiler”, *Verimlilik Dergisi*, MPM Yayınları No: 1
6. ACAR, N. - ÇAPÇI, S.(1996), *Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri*, MPM Yayınları, No: 578, ANKARA
7. ACAR, D. İleri Üretim Felsefelerinden JİT’le Maliyet Kontrolü, S.D.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi
8. ARDIÇ, K. – YILDIZ, G. Japon İşletmecilik Uygulamaları Türk İşletme Yönetimine Bir Model Olabilir mi?  
[www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=491](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=491)
9. DEMİR, H.- GÜMÜŞOĞLU, Ş. ,(1998), *Üretim Yönetimi*, Beta Yayıncılık, İSTANBUL
10. DİNÇER, Ö.-FİDAN Y. ( 1996 ) İşletme Yönetimine Giriş, 2. Baskı, Beta Yayınları, İSTANBUL
11. DİKMEN, N. Başak Ekonomi Dergisi Sayı 23

12. DURMUŞOĞLU, B.-DURMUŞOĞLU, S.(1993), *Tam Zamanında Üretim Sistemi, Yan Sanayi İle İlişkiler ve Kalite Yönetimi*, Orhin Eğitim Programları
13. EMRE, A.(1995), *Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları*, MPM Yayınları No.543, ANKARA
14. HACİRÜSTEMOĞLU, Rüstem-ŞAKRAK, Münir(2002); “Maliyet Muhasebesinde Güncel Yaklaşımlar”, Türkmen Kitabevi, İSTANBUL
15. HUTCHINS, D. Just In Time
16. KARCIOĞLU, R.(1992), JIT Üretim Sisteminin Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Sistemlerine Etkisi, *Verimlilik Dergisi*, Sayı:6
17. KEYS, E.D. , *Five Critical Barriers to Succesfully Implementation of JIT and Total Quality Control*,
18. MEREDITH, J.R. The Management Of Operations
19. TANIŞ, V.N.(1992), Maliyet Muhasebesi Açısından Sıfır Stokla Üretim Sistemi, *Verimlilik Dergisi*, Sayı: 4
20. TÜTEK, H. ve ÖNCÜ, S.(1993), TZÜ Felsefesinin İşletme Fonksiyonları ve Verimlilik Üzerindeki Etkileri, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı.10
21. SERDAROĞLU OKUR, A. (1997) Yalın Üretim, 1. Baskı, Söz Yayınları
22. STANDART DERĐİŐİ (MART 1997) “TAM ZAMANINDA YÖNETİMİN BANKACILIK SİSTEMİNE UYGULANMASI ÜZERİNE BİR DENEME”
23. ŞAHİN, M. (2002) Üretim Sistemleri ve Yönetimi, Genel İşletme, Anadolu Üniversitesi Yayınları, ESKİŞEHİR

24. ÖZEN, G.- YÜCEL, R. Stok Yönetiminde Kullanılan Ekonomik Sipariş Miktarı, Verimlilik Dergisi
25. VERİMLİLİK DERGİSİ (1994) JIT Üretim Sistemi
26. KOBU, B. (1999) Üretim Yönetimi, Avcıol Basım, İSTANBUL
27. YÜKÇÜ, S. (1999) Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi, Cem Ofset, İZMİR
28. [www.basakekonomi.com.tr](http://www.basakekonomi.com.tr) (NEDİM, D. “Stoksuz Üretim”, Başak Ekonomisi Dergisi).
29. [www.kutuphanem.net](http://www.kutuphanem.net) , 10.05.2007
30. <http://members.tripod.com/~metalworkers/yayin/esnek4.htm>
31. <http://iktisat.uludag.edu.tr/dergi/11/04-zeynep/04-zeynep.htm>
32. [www.5mworld.com/agustos2000/makale/toyota/](http://www.5mworld.com/agustos2000/makale/toyota/) PABUÇCU, Y.U. (1999) VI. EMÖS Proje ve Bildiriler Kitabı