

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME YÖNETİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNDE
MALİYET YÖNETİMİ**

**PINAR YAVUZ
11713019**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. ARZU KARAMAN AKGÜL**

**İSTANBUL
2019**

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME YÖNETİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNDE
MALİYET YÖNETİMİ**

**PINAR YAVUZ
11713019**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. ARZU KARAMAN AKGÜL**

**İSTANBUL
2019**

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME YÖNETİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

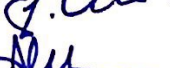
**TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNDE
MALİYET YÖNETİMİ**

PINAR YAVUZ
11713019

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:

Tezin Savunulduğu Tarih:

Tez Oy Birliği / Oy Çokluğu ile Başarılı Bulunmuştur

	Unvan Ad Soyad	İmza
Tez Danışmanı	: Doç. Dr. ARZU KARAMAN AKGÜL	
Jüri Üyeleri	: Prof. Dr. FERHAN ÇEBİ	
	Doç. Dr. HALİL EMRE AKBAŞ	

İSTANBUL
EYLÜL 2019

ÖZ

TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNDE MALİYET YÖNETİMİ

Pınar Yavuz
Ağustos, 2019

Rekabetin giderek arttığı günümüzde, üretim yapan işletmelerin en büyük sorunlarından biri maliyet artışlarıdır. Maliyetlerin azaltılması için başvurulacak çeşitli yollardan en önemli olanı ise tam zamanında üretim sistemidir. Tam zamanında üretim sistemine geçiş maliyetli olsa da, stok maliyetlerinin sıfıra indirgenmesini ve üretimde sıfır hatayı baz alan bu sistemin uygulanması, uzun vadede işletmenin kârlı duruma geçmesini sağlayacaktır.

Bu tez çalışmasının amacı, geleneksel maliyet yönetimi ile tam zamanında üretim sistemini kullanan üretim firmalarının kullandıkları maliyet yönetimi uygulamalarının mukayese edilerek tam zamanında üretim sisteminin yapısı ve faydaları ile ilgili bulguları ortaya koymaktır.

Anahtar Kelimeler : Tam zamanında üretim, üretim, kanban, satın alma, maliyet yönetimi, kaizen, stok.

ABSTRACT

COST MANAGEMENT IN JIT PRODUCTION

Pinar Yavuz
August, 2019

Nowadays, while the competition is increasing, one of the biggest problems of production companies is increase of the costs. One of the most important way of reducing costs is just in time production system. Although it is costly to switch to a just-in-time production system, reducing inventory costs to zero and implementing this system based on zero defect in production will enable the enterprise to become profitable in the long run.

The aim of this thesis is to reveal the findings about the structure and benefits of just-in-time production system by comparing traditional cost management and just in time cost management practices used by manufacturing companies.

Keywords : Just-in-Time manufacturing, production, manufacturing, kanban, purchasing, cost management, kaizen, stock.

ÖNSÖZ

Tez yazım aşamasında çok büyük katkıları olan Prof. Dr. Sefik Alp Bahadır, Dr. Ralf Pohl, Doç. Dr. Arzu Karaman Akgül ve Doç. Dr. Halil Emre AKBAŞ'a destekleri ve sabırlarından dolayı en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu süreçte bana manevi desteği olan kardeşim Bahar Yavuz, arkadaşlarım Mustafa Bırakmaz, Ayse Es, Melanie Aubourg ve Ahmet Sefa Cerit'e de sonsuz desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

İstanbul; Ağustos, 2019

Pınar Yavuz

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
KISALTMALAR	x
1. GİRİŞ	1
2. TAM ZAMANINDA ÜRETİM	2
2.1. Tam Zamanında Üretimin Tanımı	2
2.2. Tam Zamanında Üretimin Temel Unsurları	11
2.2.1. Tek Düzen Üretim (Heijunka)	12
2.2.2. Kısa Hazırlık Süreleri	12
2.2.3. Küçük Parti Büyüklükleri	13
2.2.4. Kısa Teslim Süreleri	13
2.2.5. Önleyici Bakım	14
2.2.6. Çok Yönlü İş Gücü	14
2.2.7. Tedarikçi Geliştirme	14
2.2.8. Kanban Üretim Kontrolü	14
2.3. TZÜ'nin Amaçları	15
2.3.1. Gereksiz Atıkların Elimine Edilmesi	15
2.3.2. Stokların Elimine Edilmesi	16
2.3.3. Üretimde En İyi Kalite Seviyesine Ulaşma	17
2.4. TZÜ'nin Temel Yaklaşımları	17
2.4.1. Kaizen	18
2.4.2. Poka-Yoke	22
2.4.3. Jidoka	24
2.5. Kanban Sistemi	25
2.6. TZÜ İmalatı İçin Uygulama Stratejisi	28
2.7. TZÜ Sisteminin Uygulanmasında Karşılaşılan Sorunlar	30
2.8. TZÜ'nün Avantaj ve Dezavantajları	32
3. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNDE MALİYET YÖNETİMİ	36
3.1. Maliyet Yönetimi Kavramı	36
3.2. Maliyet Yönetiminin Hedefleri	38
3.3. Maliyet Yönetiminin İşlevleri	38
3.4. Maliyet Yönetiminin Yararları	39
3.5. Maliyet Yönetimi ve Maliyet Muhasebesi	40

3.6.	Maliyet Muhasebesi Tanımı	41
3.7.	Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesi Tanımı	42
3.8.	TZÜ Maliyet Muhasebesinin Amaçları	44
3.8.1.	Mal Maliyetinin Doğru Tespiti	44
3.8.2.	Mal Maliyetini Etkin Bir Şekilde Kontrol Etmek.....	45
3.8.3.	Muhasebe Sisteminde Maliyetin Azaltılması	45
3.9.	TZÜ'in Üretim Maliyetine Etkileri	45
3.9.1.	Hammadde ve Malzeme Maliyetleri.....	45
3.9.2.	İşçilik Maliyetleri	46
3.9.3.	Genel Üretim Maliyetleri	47
3.10.	Geleneksel Maliyet Muhasebesi ile TZÜ Maliyet Muhasebesinin Karşılaştırılması	47
3.10.1.	Geleneksel ve TZÜ Maliyet Muhasebesi Örnekleri	51
4.	TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNDE MALİYET YÖNETİMİ: TÜRKİYE'DE FAALİYET GÖSTEREN BİR ÜRETİM İŞLEMESİNDE ÖRNEK OLAY UYGULAMASI	60
4.1.	Dünya'da ve Türkiye'de Üretim Sektörü	60
4.2.	Türkiye'de Üretim Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Firmada Örnek Olay Uygulaması.....	62
4.2.1.	Çalışmanın Amacı	62
4.2.2.	Çalışmanın Yöntemi	62
4.2.3.	Çalışmanın Sınırlılıkları	63
4.2.4.	Genel Bilgiler ve Firmanın Organizasyon Yapısı	63
4.2.5.	Tam Zamanında Üretim Sistemine Geçiş	63
4.2.6.	Tam Zamanında Üretim Sisteminin Maliyet Üzerindeki Etkisi	
5.	SONUÇ	72
	KAYNAKÇA.....	74
	ÖZ GEÇMİŞ	79

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1:	TZÜ ve Geleneksel Üretim Felsefelerinin Karşılaştırılması.....	6
Tablo 2:	Geleneksel Sistem ve TZÜ Karşılaştırması	6
Tablo 3:	TZÜ ve Geleneksel Üretim Felsefelerinin Karşılaştırılması	9
Tablo 4:	Geleneksel ve TZÜ Satın Alma Davranışı	10
Tablo 5:	Satın Almada Geleneksel Yaklaşım ve TZÜ Yaklaşımı Arasındaki Farklar	11
Tablo 6:	Geleneksel Üretimde ve Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyetlerin İzlenebilirliği	49
Tablo 7:	Geleneksel Maliyet ve TZÜ Arasındaki Farklar	50
Tablo 8:	CD World için Güncel Satın Alma Politikasının ve TZÜ Satın Alma Politikasının Yıllık İlgili Maliyetleri	52
Tablo 9:	Mevcut Satın Alma Maliyetlerinizi TZÜ Satın Alma Maliyetleriyle Karşılaştırma.....	55
Tablo 10:	Firmanın TZÜ Öncesi Bulguları ve Uygulamalar	67

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1:	Malzeme Akışına İlişkin Engeller	7
Şekil 2:	TZÜ için Kavramsal Çerçeve	12
Şekil 3:	Temel Kanban Sistemi	15
Şekil 4:	Üç atık kategorisi (insan, makine, malzeme)	16
Şekil 5:	Kaizen Şemsiyesi	19
Şekil 6:	TZÜ Üretim Yönetiminin Etkileri	33
Şekil 7:	Geleneksel Maliyetlerin Aşamaları	43
Şekil 8:	Geleneksel Yaklaşım ve Backflushing.....	43
Şekil 9:	Geleneksel Muhasebe Sisteminde Maliyet Akışı	47
Şekil 10:	Tam Zamanlı Maliyet Muhasebesi Sisteminde Maliyet Akışı	48
Şekil 11:	Sanayi üretim endeksi, 2005-2019	60
Şekil 12:	Seçilmiş ülkelerde endüstriyel üretim büyüme oranları tahminleri.....	61
Şekil 13:	Firmanın TZÜ Sistemi Öncesi Değer Akış Şeması	64
Şekil 14:	Firmanın TZÜ Sistemine Geçiş Sonrası Üretim Akış Şeması	66
Şekil 15:	Ana Parçanın Ortalama Çevrim (Üretim) Süresi	68
Şekil 16:	Firmanın Toplam Envanter Evrimi	69

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AR-GE	: Araştırma ve Geliştirme
TZ	: Tam Zamanında
TZÜ	: Tam Zamanında Üretim
WIP	: Work In Progress (Süreç İçi Stok)
www	: World Wide Web

1. GİRİŞ

Günümüzde küreselleşmenin etkisi ile, firmalar iç pazarda varolan rekabete ek olarak, uluslararası pazarlardaki rekabet ortamında da daha uzun süre ayakta kalmaya çalışmaktadır. Bu rekabetçi ortama ayak uyduramayan firmalar, pazardan silinme durumuyla karşı karşıya kalmamak için; tüketici taleplerini dikkate almak zorundadırlar.

Günümüzde; müşterilerin daha az maliyetle yüksek kaliteli ürünler almak istemesi ve satış sonrası destek sistemine sahip firmaları tercih etmeleri, firmaları daha az maliyetle ürün üretmeye zorlamaktadır. Bunu gerçekleştirmek için firmalar, sıfır stok ile daha az maliyetli ürün üretmeyi hedefleyen Tam Zamanında Üretim (TZÜ) sistemlerini kullanmaktadır.

Dört farklı bölümden oluşan bu çalışmada, Tam Zamanında Üretim (Just-in-Time) sisteminin tanımı yapılmış; sistemin amaç ve faydaları açıklanmış; TZÜ sisteminin uygulanmasında karşılaşılan problemler ve bu sistemde kullanılan maliyet yönetimi incelenmiş ve geleneksel maliyet yönetimi ile mukayesesi yapılmıştır.

İlk bölümde; TZÜ üretimi tanımlanmış ve bu sistemin uygulanması ve sorunları incelenmiştir. Ayrıca, TZÜ sisteminin avantajları ve dezavantajları da tartışılmıştır.

Sonraki bölümde; maliyet yönetimi kavramı incelenmiş ve dördüncü bölümde de geleneksel ve TZÜ maliyet muhasebesi sistemleri tartışılmış ve TZÜ muhasebesinin tanımı ve amaçları belirtilmiştir. Geleneksel maliyet muhasebesi ve TZÜ maliyet muhasebesi arasındaki farkları göstermek için bazı örnekler de incelenmiştir.

En son bölümde ise, Türkiye’de faaliyet gösteren bir üretim işletmesinin TZÜ sistemini uygulamaya geçiş ve süreçleri incelenmiş ve sonuçlar ortaya konmuştur.

2. TAM ZAMANINDA ÜRETİM

2.1. Tam Zamanında Üretim Kavramı

Tam zamanında üretim (TZÜ), 1980'lerden bu yana üretim/işlemler yönetimi alanında en önemli araştırma alanlarından biri olmuştur.¹ TZÜ kavramı, 1950'li yılların başından 1980'li yıllara kadar yalın üretim alanında yapılan çalışmalardan geliştirilmiştir. TZÜ kavramı sürekli süreç iyileştirmelerinden etkilenmiştir. Her ne kadar TZÜ geniş bir bakış açısına sahip bir felsefe olsa da, en dar bakış açısıyla TZÜ, doğru ürünü, doğru yerde, doğru zamanda planlamayı tanımlamaktadır. TZÜ, üretim/işlemler yönetimi alanının yanı sıra taşıma ve dağıtım alanlarında da kullanılabilen bir felsefedir.²

Japonlar, TZÜ'yi geliştirirken stok problemine daha geniş ve daha önemli bir perspektiften bakarak; stok seviyesini minimize etmeyi değil stoğu tamamen kaldırmayı hedeflemişlerdir.³ Tam zamanında üretim (TZÜ) kavramı ilk olarak, Japonya Toyota Motor Şirketi tarafından geliştirilip uygulanmış ve daha sonra da diğer Japon şirketleri tarafından kabul edilmiştir.⁴ Tam zamanında üretim (TZÜ) temel

¹ Yoshiki Matsui, "An Empirical Analysis Of Just-In-Time Production in Japanese Manufacturing Companies", **International Journal of Production Economics**, Volume 108, Issues 1–2 (2007): 153

² Viale, J. David ve Christopher Carriganm, **Inventory Management: From Warehouse to Distribution Center**. USA: Course Technology Crisp., 1996, 103.

³ Johnson, H. Thomas ve Robert S. Kaplan. **Relevance Lost : The Rise And Fall of Management Accounting**. United States of America: Harvard Business School Press, 1987: 212.

⁴ Hussein M. Reda, "A Review Of "Kanban"-The Japanese "Just-In-Time" Production System", **Engineering Management International Journal**, vol. 4, issue 2 (1987): 144.

olarak gerekli ürünleri gerekli zamanda ve gerekli miktarlarda üretmek anlamına gelir.⁵ Toyota Üretim Sistemi olarak bilinen TZÜ'nin amacı, israfların kesin olarak ortadan kaldırılmasıdır. TZÜ, imalatla akış sürecinde tanımlandığı gibi montajda da gerekli olan doğru parçaların talep edildiği anda ve sadece talep edilen miktarda montaj hattına ulaşması şeklinde tanımlanır. Bu akışı sağlayan bir üretim işletmesi sıfır stoğa ulaşabilir.⁶

Tam zamanında üretim (TZÜ), bir üretim hattında parçayı üretimin bir sonraki adımında ihtiyaç duyulduğu anda ve en kısa sürede üreten “talebe dayalı olarak çeken” bir üretim sistemidir. Çekme sistemi olarak da adlandırılan TZÜ, sürecin sonunda ortaya konacak bitmiş ürün talebiyle başlar ve sürecin başından doğrudan malzeme talebine kadar geriye doğru çalışmak sureti ile üretim sürecinin her adımını tetikler. Bu şekilde talep, üretim hattından sipariş alır. TZÜ sistemlerinin talep çekme özelliği iş istasyonları arasında hat dengelemeyi sağlar.⁷

Tam zamanında üretim, bir tesisteki malzemeleri en az stok gerektirecek şekilde hareket ettirme sistemidir.⁸ TZÜ' temel amacı, sadece tek bir organizasyonun sınırları içinde değil, tüm tedarik zinciri boyunca sıfır stok elde etmektir. Başarıya ulaşmak için, stok kontrolünden ziyade yönetim kontrolünün neredeyse tüm yönleriyle düşünülmesi gerekir.⁹

⁵ Yasuhiro Monden, **Toyota Production System An Integrated Approach to Just-In-Time**, (Boca Raton, CRC Press, 2012): 7.

⁶ Ohno, Taiichi. **Toyota Production System : Beyond Large-Scale Production**. United States of America: Productivity, Inc.,1988: 4.

⁷ Charles T. Horngren, Srikant M. Datar ve Madhav Rajan, **Cost Accounting: A Managerial Emphasis**, 14th Edition, (New Jersey, Pearson Prentice Hall, 2012): 715.

⁸ Steven Nahmias, **Production and Operations Analysis**, 3rd Edition, (Singapore, Irwin/McGraw-Hill, 1997):.369.

⁹ David Hutchins, **Just in Time**, (England, Gower Publishing Limited, 1999): 6.

TZÜ, stokları elimine etmese de, stokları (işlem içi ve tersi) azaltmayı amaçlamaktadır; Böylece stok taşıma maliyetlerini düşürür ve sermaye devir hızı arttırır.¹⁰ TZÜ'in kısa-uzun vadeli hedefleri aşağıda belirtilmiş ve açıklanmıştır¹¹;

- Tüketici ihtiyaçlarını belirlemek ve cevaplamak: Bu hedef, organizasyonun müşterilerin ne talep ettiğine ve üretimin gerekliliklerine odaklanmasına yardımcı olacaktır. Kuruluşun temel amacı, müşterilerinin istediği ürünleri üretmektir; bu nedenle, kaliteli ürünler üreten bir üretim süreci geliştirmek, kuruluşun uygulanabilirliğini sağlayacaktır.
- Optimum kalite / maliyet ilişkisinin hedeflenmesi: Kaliteye ulaşmak için firmanın çok fazla maliyete katlanmaması gerekir. Bu nedenle, sıfır hataya yönelik bir üretim süreci geliştirmeye önem verilmelidir. Bu kuraldışı bir amaç gibi görünebilir; ancak uzun vadede firma için teftiş, yeniden işleme ve kusurlu ürünlerin üretimi gibi gereksiz işlevleri ortadan kaldırması çok daha az maliyetlidir.
- Gereksiz atıkları ortadan kaldırmak: Bunlar, ürüne değer katmayan atıklardır. Farklı atık kategorileri tanımlanmıştır¹², Bunlardan bazıları atık eleme işlemlerinde diğerlerinden daha fazla endişe vericidir.
- Tedarikçi arasında güvene dayalı ilişkilerin geliştirilmesini hedeflemek: Ayrıca, eğer mümkünse, sadece birkaç hatta bir tedarikçi ile olan ilişkilere odaklanılmalıdır. Bu, stok ve malzeme açısından daha verimli bir firmanın kurulmasına, teslimatların zamanında yapılmasına ve malzemelerin gerektiğinde hazır olmasına yardımcı olacaktır.
- Tesisin maksimum verimlilik ve üretim kolaylığı için tasarlanması: Bu, üretim süreci için kesinlikle gerekli olan makine ve işçilik kullanımını içerir.
- Yüksek standartlar elde edilmiş olsa bile, sürekli iyileştirmeyi hedefleyen Japon iş ahlakını benimsemek: Tüketici talebini yerine getirme yolunda sürekli çaba sarf ederek örgütün rekabetçi kalmasını sağlayacaktır.

¹⁰ Reda, 1987, 144.

¹¹ T.C. Cheng ve S. Podolsky, **Just-in-Time Manufacturing: An Introduction**, (London, Chapman & Hall, 1996): 11.

¹² W.E. Goddard, **JIT/MRP II Report: The good, the bad, and the ugly. Mod. Mater. Hand.**, (1993) : 37, (Aktaran: T.C. Cheng ve S. Podolsky, **Just-in-Time Manufacturing: An Introduction**, (London, Chapman & Hall, 1996):11).

TZÜ sisteminin sahip olması gereken özellikler ise aşağıdaki gibi özetlenebilir¹³:

- ✓ Üretim, üretim hücrelerinde, belirli bir ürünü yapmak için kullanılan tüm farklı ekipman türlerinin gruplandırılması şeklinde düzenlenmiştir. Malzemeler bir makineden diğerine taşınır ve çeşitli işlemlerle malzeme işleme maliyetleri en aza indirilerek sırayla gerçekleştirilir.
- ✓ İşçiler çok yetenekli olmaları ve küçük onarımlar ve rutin ekipman bakımı da dahil olmak üzere çeşitli işlemler ve görevleri yerine getirmeleri için işe alınmış ve eğitilmiştir.
- ✓ Kusurlar hızlı bir biçimde bir şekilde ortadan kalkar. Üretim hattındaki iş istasyonları ile her bir iş istasyonundaki asgari stoklar arasındaki sıkı bağlantılar nedeniyle, bir iş istasyonunda ortaya çıkan kusurlar, hattaki diğer iş istasyonlarını hızla etkiler. TZÜ, problemleri derhal çözmeye ve hataların kök sebeplerini mümkün olan en kısa sürede gidermeye odaklıdır. Düşük stok seviyeleri, çalışanların, problemlerin ortaya çıkmadığı üretim süreçlerinde bir önceki iş istasyonlarındaki sorunları takip etmelerini ve çözmelerini sağlar.
- ✓ Hazırlık süresi (ekipman, araç gereç ve malzemeleri bir bileşenin veya ürünün üretimine başlamak için hazır hale getirmek üzere gereken süre) ve üretim çevrim süresi (bir siparişin alındığı zamandan ürün bitinceye kadar geçen süre) azalır. Kurulum maliyetleri, ESP (ekonomik sipariş miktarı) modelinde sipariş maliyetlerine karşılık gelir. Hazırlık süresini ve maliyetlerini azaltmak, daha küçük partilerde üretimi ekonomik hale getirir ve bu da stok seviyelerini azaltır. Çevrim süresini azaltmak ise, bir firmanın müşteri talebindeki değişikliklere daha hızlı yanıt vermesini sağlar.
- ✓ Tedarikçiler, kaliteli malzemeleri zamanında teslim edebilmelerine dayanarak seçilmiştir. TZÜ üretimini yapan çoğu firma aynı zamanda TZÜ alımını da gerçekleştirmektedir. TZÜ tesislerinde, TZÜ tedarikçilerinin yüksek kalitede malları, zamanında ve doğrudan üretim alanına teslim edilmesi beklenmektedir.

¹³ Horngren, Datar ve Rajan, 2012, 715.

Tablo 1: TZÜ ve Geleneksel Üretim Felsefelerinin Karşılaştırılması

Etken	Geleneksel	TZÜ
Stok	Çok ve geç teslimatları ve hataları kapatabilmek için	Çalışmak için minimum gereklilik
Teslimatlar	Az, büyük	Çok, küçük
Parti büyüklüğü	Büyük	Küçük
Kurulumlar, çalışmalar	Az, uzun çalışmalar	Çok, kısa çalışmalar
Tedarikçiler	Uzun süreli ilişkiler normal değil	Partnerler
Çalışanlar	İşi yapmak için gerekli	Varlıklar

Kaynak: William J. Stevenson, Operations Management , 9th Edition, (Newyork, McGraw-Hill International, 2007), s.701.

Tablo 2: Geleneksel Sistem ve TZÜ Karşılaştırması

ÖZELLİKLER	GELENEKSEL	TZÜ
Öncelikler	Tüm siparişleri kabul et Birçok seçenek	Sınırlı pazar Az seçenek Düşük maliyet, yüksek kalite
Mühendislik	Özel çıktılar Sıfırdan tasarım	Standart çıktı Artımlı tasarım Üretimi basitleştirin, tasarlayın
Kapasite	Çok kullanılan Esnek	Orta derecede kullanılan Esnek
Dönüşüm Sistemleri	İşyeri	Akış mağazaları, hücreli üretim
İşgücü	Dar beceriler Uzmanlaşmış Bireyselleştirilmiş Rekabetçi tutum Bildiri ile değişir Kolay tempo Durum: semboller, ödeme, imtiyaz	Geniş yetenekler Esnek Çalışma ekibi Kooperatif tutum Oybirliği ile değişir Sert tempo Durum farkı yok
Zamanlama	Uzun kurulumlar Uzun süreler	Hızlı değişim Karışık model çalışması
Stoklar	Çok süreç içi stok (WIP) tamponları Mağazalar, depolar	Az süreç içi stok (WIP) tamponları Zemin stoğu
Tedarikçiler	Çok Rekabetçi Merkezi kabul alanına teslim edilir Bağımsız	Çok az veya tek kaynak Kooperatif, ağ Doğrudan montaj hattına teslim edilir Paylaşılan tahmin
Planlama ve Kontrol	Yönelimli Planlama Karmaşık Bilgisayarlı	Kontrol odaklı Basit Görsel
Kalite	Muayene ile Kritik noktalar Kabul örneklemesi	Kaynağında Sürekli İstatiksel Süreç Kontrolü
Bakım	Düzeltilici Uzmanlara Göre Ekipmanı hızlı çalıştır Bir vardiya çalıştır	Önleyici Operatör Tarafından Ekipmanı yavaş çalıştır 24 saat çalıştır

Kaynak: S.M. Shafer and J.R. Meredith, Operations Management A Process Approach with Spreadsheets,(U.S.A: John Wiley&Sons,Inc., 1997):63

TZÜ, yöneticilerin düşük kaliteyi hemen fark etmelerini ve düzeltmelerini sağlar, bu da daha az yeniden çalışma ve daha az kayıp sağlar. Düşük stok, hasar ve stok eskimesi nedeniyle israfı azaltır. Stokların fiziksel elleçlenmesinde katma değeri olmayan emeği azaltır. Genellikle sürekli iyileştirme ve verimliliği artırabilen süreç iyileştirmeleri ile birlikte olur. TZÜ, stokları, aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi yetersiz yönetim ve verimsizliklerin ve sorunların gizlenmesi için bir yöntem olarak görmektedir.¹⁴



Şekil 1: Malzeme Akışına İlişkin Engeller

Donald W. Fogarty, John H. Blackstone ve Thomas R. Hoffmann, **Production & Inventory Management**, (Ohio, South-Western Publishing Co., 1991): 569.

Stoğa neden olan verimsizlikler şunlardır: uzun ve maliyetli kurulumlar, hurda, uzun ve çok çeşitli üretim süreleri, iş merkezlerinde uzun kuyruklar, yetersiz kapasite, makine arızası, işgücü ve ekipman esnekliğinin eksikliği, çalışan çıktı oranındaki değişiklikler, uzun tedarik süreleri ve düzensiz tedarikçi kalitesi. TZÜ, bu sorunların her birinin çözülmesinin stok ihtiyacını azaltacağını ve verimliliği artıracağını vurgular.¹⁵

¹⁴ Donald W. Fogarty, John H. Blackstone ve Thomas R. Hoffmann, **Production & Inventory Management**, (Ohio, South-Western Publishing Co., 1991): 569.

¹⁵ Fogarty, Blackstone ve Hoffmann, 1991, 569.

TZÜ, çoğu kuruluş için farklı iş yapmanın sonucunu veren çeşitli kavramları içeren bir felsefedir. Bu felsefenin temel prensipleri şunlardır: ¹⁶

- A. Ürüne veya hizmete değer katmayan her türlü atık ortadan kaldırılmalıdır. Değer, ürünün veya hizmetin müşteriye faydasını artıran veya müşteriye maliyetini düşüren her şeydir.
- B. TZÜ hiç bitmeyen bir yolculuktur, ancak ödüllendirici adımları ve kilometre taşları vardır.
- C. Stok bir atıktır. Saklanmak yerine çözülmesi gereken sorunları kapsar. Atık, sistemden az miktarda stoğu çıkartarak, ortaya çıkan sorunları düzelterek ve daha fazla stoğu kaldırarak kademeli olarak giderilebilir.
- D. Müşterilerin kalite tanımları, ürünü değerlendirme kriterleri, ürün tasarımını ve üretim sistemini yönlendirmelidir. Bu, giderek daha fazla özelleştirilmiş ürünlere doğru bir eğilim anlamına gelmektedir.
- E. Tasarım değişikliklerine ve miktar değişikliklerine hızlı yanıt vermek de dahil olmak üzere imalat esnekliği, hızla farklılaştırılmış bir ürün yelpazesıyla yüksek kaliteyi ve düşük maliyeti korumak için şarttır.
- F. Açıklığa ve güvene dayalı karşılıklı saygı ve destek, bir kuruluş, çalışanları, tedarikçileri ve müşterileri arasında var olmalıdır.
- G. Dünya standartlarında üretim kabiliyetine ulaşmak için takım çalışması yapmak gerekir. Yönetim, personel ve işçi katılımı gerekir. Bu, saatlik işçiye sağlanan esnekliği, sorumluluğu ve otoriteyi arttırmayı ifade eder.
- H. Bir görevi yerine getiren çalışan, operasyonda önerilen iyileştirmelerin en iyi kaynağıdır. İşçilerin sadece ellerini değil, beyinlerini de kullanmak önemlidir.

¹⁶ Fogarty, Blackstone ve Hoffmann, **age**, 568.

Tablo 3: TZÜ ve Geleneksel Üretim Felsefelerinin Karşılaştırılması

Faktör	TZÜ	Geleneksel felsefe
Stok	Bir sorumluluk.	Bir varlık. Hatalara, geç teslimatlara ve makine sorunlarına karşı korur
Parti büyüklüğü	Sadece acil ihtiyaçlar, minimum ikmal	Formüller
Kurulumlar	Onları önemsiz yap. Bu, üretim üzerindeki etkiyi en aza indirmek için hızlı bir değişim gerektirir	Düşük öncelikli konular. Maksimum çıktı her zaman ki hedeftir
Sıralar	Onları yok et. Sorun ortaya çıktığında nedenlerini tanımlayın ve düzeltin	Gerekli yatırım. Sıralar, besleme işleminde sorun olması durumunda sonraki işlemlerin devam etmesine izin verir
Satıcılar	İşarkadaşı; takımın bir parçası. Tüm aktif ürünler için birden fazla teslimat günlük olarak bekleniyor	Rakipler. Birden fazla kaynak kuraldır
Kalite	Kusursuz	Hurdaya tolare edilir
Ekipman bakımı	Sürekli ve etkili. Makine arzısı en aza indirilmelidir	Gereğince, gerektiği gibi. Sıralar nedeniyle kritik değil
Teslimat süresi	Kısa tut - işlemi kolaylaştırır	Daha uzun daha iyi. Çoğu ustabaşı ve satın alma aracı daha fazla zaman istiyor
İşçiler	Konsensüsle yönetim. Konsensüs elde edilene kadar değişiklik yapılmaz - ekip çalışması	Bitiriyeye göre yönetim. İşçilere rağmen yeni sistemler kuruluyor. Öçümleri işçi üretimini belirlemek için kullanılır

Kaynak: Jr. W.C. Benton ve H. Shin, "Manufacturing planning and control: The evolution of MRP and JIT integration", **European Journal of Operational Research**, (1998) :419.

TZÜ felsefesi, firmalarda tam zamanında satın alma tekniklerini uygulayarak stok seviyelerini aza indirme konusuna dikkat edilmesine sebep oldu. TZ satın almanın amacı teslimatların kullanımlardan hemen önce gelmesidir.¹⁷ TZ satın alma, yüksek taşıma maliyetlerine ve düşük sipariş maliyetlerine bir cevaptır. TZ satın alma, firmaların ve tedarikçilerin kalite ve zamanında teslimata odaklanmasını artırır.¹⁸

Tablo 4: Geleneksel ve TZÜ Satın Alma Davranışı

Geleneksel Satın Alma	TZÜ Satın Alma
1. Büyük, seyrek teslimatlar.	1. Küçük, sık teslimatlar.
2. Her parça için birden fazla tedarikçi.	2. Birkaç tedarikçi; tek kaynak.
3. Kısa vadeli satın alma anlaşmaları.	3. Uzun vadeli anlaşmalar.
4. Minimal bilgi alışverişi.	4. Sık sık bilgi alışverişi.
5. Tedarikçiler tarafından belirlenen fiyatlar.	5. Pazarlık edilebilir fiyatlar.
6. Coğrafi yakınlık önemli değil.	6. Coğrafi yakınlık önemlidir.

Kaynak: Steven Nahmias, Production and Operations Analysis, 3rd Edition, (Singapore, Irwin/McGraw-Hill, 1997):19.

TZ satın alma ile firma ve tedarikçi birlikte çalışır. Tedarikçilerden, teslim ettikleri malzemenin kalitesini garanti etmeleri ve kaynakta incelemeleri beklenir. TZ satın alma malzeme taşıma, stoklara yatırım ve mağaza kayıtlarında büyük tasarruf sağlamaktadır. Örneğin, mallar doğrudan mağazaya teslim edildiğinden, alınan malları mağazalara taşımaya gerek yoktur.¹⁹ Satın almada geleneksel yaklaşım ile TZ yaklaşımı arasındaki farklar aşağıdaki tablodan görülebilir:

¹⁷ Colin Drury, **Management and Cost Accounting**, 3rd Edition, (London, Chapman & Hall, 1992):684.

¹⁸ Horngren, Datar ve Rajan, 2012, 730.

¹⁹ Drury, 1992, 54.

Tablo 5: Satın Almada Geleneksel Yaklaşım ve TZ Yaklaşımı Arasındaki Farklar

Satın Alma Faaliyeti	Geleneksel yaklaşım	TZ Yaklaşımı
Tedarikçi seçimi	Minimum iki tedarikçiden; fiyat merkezi	Genellikle bir yerel tedarikçi; sık teslimatlar
Sipariş vermek	Sipariş, teslimat süresini ve kalitesini belirtir	Yıllık sipariş; gerektiğinde teslimatlar iptal edilebilir
Emir değişimi	Teslim süresi ve kalitesi genellikle son anda değişebilir	Teslim süresi ve kalite sabit, miktarlar gerekli ise önceden belirlenmiş sınırlar dahilinde ayarlanır
Siparişlerin takibi	Teslimat sorunları çözmek için birçok telefon konuşması	Anlaşmalar sayesinde çok az teslimat problemi; kalite ve teslimat problemleri tolere edilmiyor
Gelenlerin denetimi	Neredeyse tüm siparişlerin kalitesini ve miktarını denetleme	İlk numune incelemeleri; daha sonra teftiş gerekmez
Tedarikçi değerlendirmesi	Nitel değerlendirme; bazen% 10'a kadar olan teslimat sapmaları tolere edilir	Sapmalar kabul edilmez, fiyat açık hesaplama göre sabitlenir
Faturalama	Sipariş başına ödemeler	Faturalar aylık olarak toplanır ve düzenlenir

Kaynak: A.J. Van Weele, *Purchasing and supply chain management analysis, planning and practice*, 3rd edition, (Thomson Learning, London, 2002):219

2.2. Tam Zamanında Üretimin Temel Unsurları

TZÜ'nün sekiz temel unsuru;

1. Tek Düzen Üretim
2. Kısa Kurulum Süreleri
3. Küçük Parti Ölçüleri
4. Kısa Teslim Süreleri
5. Önleyici Bakım
6. Çok Yönlü İş Gücü
7. Tedarikçi Geliştirme
8. Kanban Üretim Kontrolü olarak belirlenmiştir. Şekil 2, TZÜ'nün kavramsal çerçevesini ve bu 8 temel unsuru göstermektedir.



Şekil 2: TZÜ için Kavramsal Çerçeve

W.C. Benton Jr., "Just-In-Time/Lean Production Systems", **Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science**, (2011) : 2.

2.2.1. Tek Düzen Üretim (Heijunka)

Sürekli üretim yapan ve her gün aynı ürün karmasını üreten, tekrarlanan bir sıra kullanan her iş istasyonunda eşit bir yük oluşur. Üretim seviyesinde dalgalanmalar olmasındansa, son ürün stoğu ile talep dalgalanmalarını karşılamayı önerir. İstikrarlı bir üretim programının kullanılması, stoğu yönetmek için backflushing kullanımına da izin verir: bir son ürünün malzeme listesi, ürünü yapmak için kullanılan çeşitli parçalarının kullanım miktarlarını hesaplamak üzere periyodik olarak ayrılır, böylece üretim bölümünde ayrıntılı kullanım bilgileri toplama ihtiyacı ortadan kaldırmış olur.²⁰

2.2.2. Kısa Hazırlık Süreleri

Kısa kurulum sürelerini bu daha iyi planlama, proseslerin yeniden tasarımı ve ürünün yeniden tasarımı ile gerçekleştirilebilir. Güneybatı Havayolunun Dallas ve Houston arasında günde yaklaşık 30 tam kapasite uçuş gerçekleştirebilmesi havayolu endüstrisinde, gelişmiş kurulum süreleri için iyi bir örnektir. Güneybatı'nın verimliliği,

²⁰ W.C. Benton Jr., "Just-In-Time/Lean Production Systems", **Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science**, (2011) : 2-3

doğru uçak (konteyner) boyutunu ve koordineli, iyi prova edilmiş bir süreci kullanan bir ekibin çalışmasının sonucudur.²¹

2.2.3. Küçük Parti Büyüklükleri

Kurulum sürelerini azaltmak, daha küçük partilerin ekonomik üretimine izin verir; satın alınan hammaddeler ve parçalar için parti büyüklüklerinde azalma sağlamak için tedarikçilerle yakın işbirliği gereklidir, çünkü küçük parti büyüklükleri ile çalışmak daha sık teslimat yapılmasını gerektirir.²²

TZÜ felsefesinde ideal parti büyüklüğü bir birimdir, ancak bu minimum parti büyüklüğü gerektiren pratik uygulamalar (örneğin, birden fazla parçayı aynı anda işleyen makineler, aynı anda birden fazla ürünü işleyen ekipman, ve çok uzun kurulum süresine sahip makineler) nedeniyle her zaman gerçekçi olamayacak bir miktardır. Bununla birlikte, amaç parti büyüklüğünü mümkün olduğunca azaltmaktır. Hem üretim sürecindeki küçük parti büyüklükleri hem de tedarikçilerin teslimatları, TZÜ sistemlerinin etkin bir şekilde çalışmasını sağlayan bir dizi avantaj sağlar.²³ Bunlar ²⁴:

- ✓ Azalan envanter, düşük taşıma maliyetleri,
- ✓ Envanter depolamak için daha az alan gereksinimi,
- ✓ Hatalar meydana gelirse daha az tekrar işleme,
- ✓ Ürün iyileştirmelerini uygulamadan önce “işyerinde” daha az stok,
- ✓ Sorunların artan görünürlüğü,
- ✓ Artan üretim esnekliği ve
- ✓ Balans işlemlerinin kolaylığını artırır.

2.2.4. Kısa Teslim Süreleri

Üretim süreleri, iş istasyonlarını birbirine yaklaştırarak, grup teknolojisi ve hücreli üretim kavramlarını uygulayarak, sıra uzunluğunu azaltarak ve akış süreçleri arasındaki koordinasyonu ve işbirliğini geliştirerek; teslimat süreleri de tedarik tedarik

²¹ Benton Jr., 2011, 2-3.

²² **age**, 2-3.

²³ William J. Stevenson, **Operations Management** , 9th Edition, (Newyork, McGraw-Hill International, 2007): 685.

²⁴ **age**, 685.

kuruluşları ile yakın işbirliği yaparak, tedarikçileri fabrikaya daha yakın yerleştirmeye teşvik ederek kısaltılabilir.²⁵

2.2.5. Önleyici Bakım

Ekipmanı korumak ve arızaları önlemek için makine ve işgücünün boş kalan süresinin kullanımıdır. ²⁶

2.2.6. Çok Yönlü İş Gücü

İşçiler birkaç makineyi işletmek, bakım görevlerini yerine getirmek ve kalite kontrollerini yapmak için eğitilmelidir. Genel olarak, TZÜ kendi işleri için daha fazla sorumluluk sahibi olan yetkin ve güçlendirilmiş çalışanlardan oluşan ekipler gerektirir.²⁷

2.2.7. Tedarikçi Geliştirme

Aşırı parça tamponları olmadığından, tüm kusurlu üretimler önlenmelidir. Çalışanlara yaptıkları işin kalitesine dair kişisel sorumluluk ve bir şeyler ters gittiğinde üretimi durdurma yetkisi (jidoka) verilmelidir. TZÜ sinyalleri (hat yavaşlamalarını veya durmalarını belirtmek için kullanılan) ve TZÜ panoları (üretim durmalarının nedenlerini kaydetmek, analiz etmek ve daha sonra düzeltmeyi kolaylaştırmak için kullanılan) temel tekniklerdir.²⁸

2.2.8. Kanban Üretim Kontrolü

Parçaları iş istasyonları arasında küçük miktarlarda (ideal olarak bir seferde bir birim) aktarmak için kanban (kart çekme veya başka bir sinyal sistemi) gibi bir kontrol sistemi kullanılır. En geniş anlamıyla TZÜ, bir Kanban sistemi ile aynı şey değildir ve TZÜ'yi uygulamak için bir kanban sistemi gerekli değildir , ancak TZÜ'in bir Kanban uygulaması zorunludur ve bu iki kavram sıklıkla birbirleriyle karıştırılır.²⁹

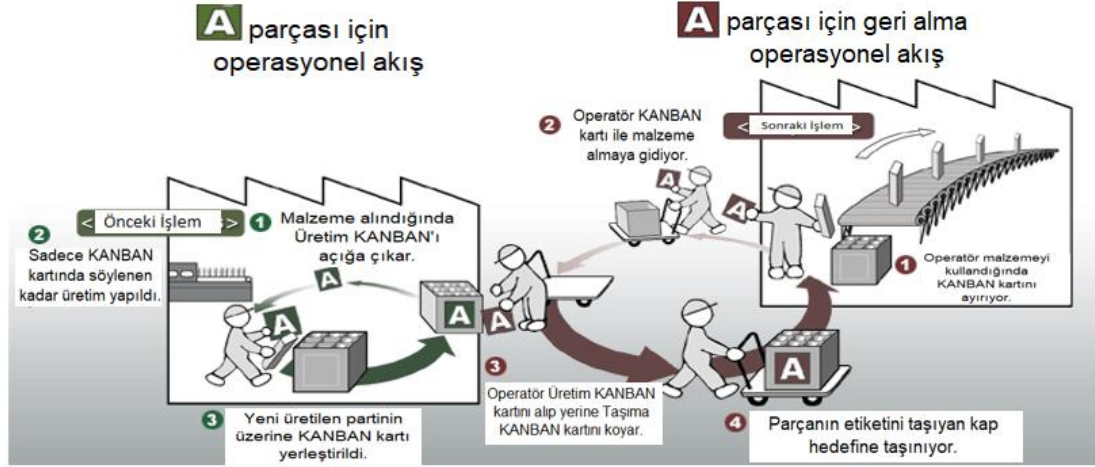
²⁵ Benton Jr., 2011, 2-3.

²⁶ **age**, p.2-3.

²⁷ **age**, p.2-3.

²⁸ **age**, p.2-3.

²⁹ Benton Jr., 2011, 2-3.



Şekil 3: Temel Kanban Sistemi

<http://www.save9.com/sector-expertise/lean-database-development>, [19.07.2014].

2.3. TZÜ'in Amaçları

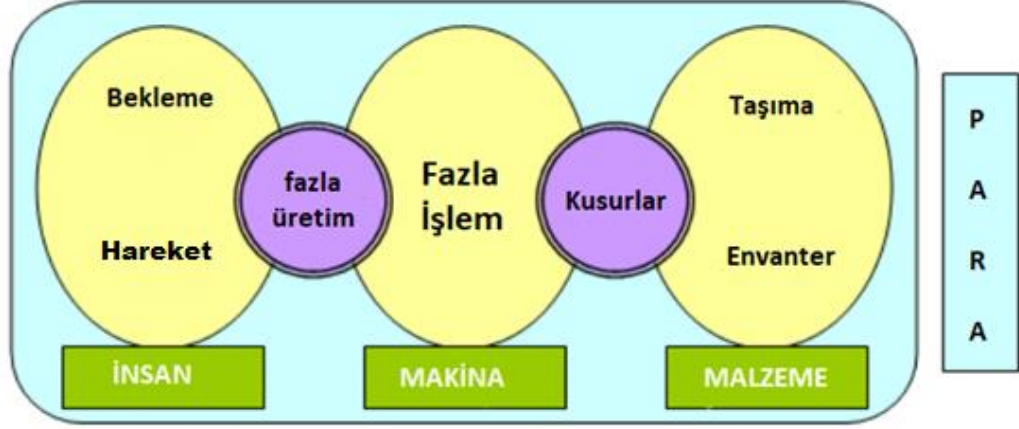
TZÜ'in amaçları en genel şekli ile üç ana başlıkta toplanabilir:

- Gereksiz atıkların elimine edilmesi
- Stokların elimine edilmesi
- Üretimde en iyi kalite seviyesine ulaşma

2.3.1. Gereksiz Atıkların Elimine Edilmesi

Atık verimsiz kaynakları temsil eder; israfın ortadan kaldırılması kaynakların etkin kullanımı ile üretimi artırabilir. Stok alan işgal eden ve sisteme maliyet ekleyen kaynaktır, bu nedenle uygun stok seviyesi ile çalışılması önerilmektedir.³⁰

³⁰ Stevenson, 2007, 683.



Şekil 4 : Üç atık kategorisi (insan, makine, malzeme)

A. Rawabbdeh, "A Model for The Assessment of Waste in Job Shop Environments". **International Journal of Operations & Production Management**, (2005): 800-822.

Atıklar, mümkün olduğunca minimize edilmelidir. TZÜ felsefesinde adı geçen diğer atıklar şöyle sıralanabilir:³¹

- Aşırı üretim - üretim kaynaklarının aşırı kullanımını içerir.
- Bekleme süresi – boş zaman yaratır, değer katmaz.
- Gereksiz taşıma - elleçlemeyi artırır, yarı mamul stokunu artırır.
- Atık işleme - gereksiz üretim adımları ve hurdayı artırır.
- Verimsiz çalışma yöntemleri - üretkenliği azaltır, hurdayı artırır, yarı mamul stoğunu artırır.
- Ürün hataları - müşteri memnuniyetsizliği nedeniyle yeniden işleme maliyetine ve olası satış kayıplarına sebebiyet verir.

2.3.2. Stokların Elimine Edilmesi

Aşırı stoğu ortadan kaldırmak için gereklidir. Bu aşırı stok nedeniyle sadece maliyet yaratmakla kalmaz, aynı zamanda işletme içindeki sorunları da gizler. Bu stoklar, çok sayıda çalışanın ve çeşitli güvenlik stoklarının kullanılmasına, ve üretim

³¹ Stevenson, 2007, 683.

sürecinde stokların oluşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle stokları en aza indirmek gerekir.³²

Tam Zamanında Üretim felsefesinin bir parçası da asgari stokları tutmaktır. Bunu yapmak için, operasyonların tüm yönlerine titizlikle dikkat edilmelidir.³³ Örneği;

- makine kurulum süreleri azaltılmalı,
- son dakika tasarım değişiklikleri ortadan kaldırılmalı,
- tüm ekipman ve makinelerin önleyici bakımı gerçekleştirilmeli,
- devamsızlığı azaltmak için işgücünün motivasyonu sağlanmalı,
- parti büyüklüğü azaltılmalı ve
- son dakika sipariş değişikliklerini en aza indirmek için satışlar ve operasyonlarla yakın ilişkiler kurulmalıdır.

2.3.3. Üretimde En İyi Kalite Seviyesine Ulaşma

TZÜ sisteminin temel yaklaşımlarından biri, şirketin tüm faaliyetlerinde en yüksek kalite seviyesine ulaşmak ve bu seviyeyi korumaktır. Başka bir deyişle, satın alma, muhasebe, pazarlama, araştırma ve geliştirme, müşteri hizmetleri gibi diğer fonksiyonlar ve kalite kontrol programına üretim fonksiyonlarının eklenmesi gerekir.³⁴

2.4. TZÜ'nin Temel Yaklaşımları

Önceki kısımlarda da adı geçen TZÜ yaklaşımları, Kaizen, Poka Yoke ve Jidoka gibi Japonca kelimelerle anılmaktadır.

³² Serkan Ünal, **Tam Zamanında Maliyet Muhasebesi Sistemi ve Bir Uygulama**, (MasterThesis, İstanbul Ticaret University, Institute of Social Science, İstanbul, 2007): 6.

³³ Derek L. Waller, **Operations Management: A Supply Chain Approach**, 2nd edition, (Singapore, Seng Lee Press, 2003): 475.

³⁴ Adem Dursun, **Tam Zamanında Maliyet Muhasebesi Sistemi ve Bir Uygulama**, (Doctorate Thesis, Atatürk University, Institute of Social Science, Erzurum, 1998): 21.

2.4.1. Kaizen

Japonca'da “küçük, artan, sürekli iyileştirme” anlamına gelen Kaizen, İngilizce'ye “sürekli veya sürekli iyileştirme” şeklinde çevrilmiştir.³⁵ Kaizen insanla başlar ve dikkatini insanların çabalarına odaklar. Kaizen ile süreç üzerinde çalışan insanlar sayesinde sürekli iyileştirilen süreçlere, gelişmiş süreçlere, gelişmiş sonuçlara ve tatmin olan müşterilere ulaşmak mümkün olur.³⁶

Japon otomobil firmalarının Kaizen'i standart maliyet muhasebesi sistemi dışında değerlendirilmesinin nedeni, üretim aşamasındaki maliyet düşüşünün daha az ciddiye alınması değil, çok önemli olmasıdır. Standart maliyet, Japon otomobil şirketlerinde finansal muhasebe amacı ile sınırlıdır ve bu nedenle üretim aşamasında maliyet azaltma dikkate alınmamaktadır.³⁷

Kaizen, sistemin sürekli iyileştirilmesi demektir. Her zaman iyileştirmeye yer vardır, bu yüzden bu çaba devam etmelidir.³⁸

Kaizen'in iki önemli unsuru; daha iyi ve devam eden süreklilik için iyileştirme ve değişimdir. Bu elemanlardan birinin eksik olması durumunda yapılan iyileştirme Kaizen sayılmaz. Örneğin, “her zamanki gibi bir iş” ifadesi, iyileştirme olmadan süreklilik olmasını ifade ederken; “atılım yapmak” süreklilik olmadan değişim veya iyileştirme anlamına gelmektedir. Kaizen iki unsuru da içermelidir.³⁹

Standardizasyon Kaizen'in temel bir özelliğidir. Uygulama, bir standart oluşturmak, sürdürmek ve daha sonra üzerinde iyileştirme yapmak şeklinde ilerler. Bu bağlamda standartlar, tüm çalışanlar için yönetim tarafından oluşturulan politikalar, kurallar,

³⁵ Slobodan Prošić, “Kaizen Management Philosophy”, **I International Symposium Engineering Management And Competitiveness 2011 (EMC2011)**, June 24-25 2011, (Zrenjanin, Serbia, 2011) : 173-178

³⁶ Gerald Wittenberg, “Kaizen-The Many Ways of Getting Better”, **Assembly Automation**, Vol. 14 Iss: 4 (1994): 13.

³⁷ Yasuhiro Monden ve Kazuki Hamada, “Target Costing and Kaizen Costing in Japanese Automobile Companies”, **Journal of Management Accounting Research**, (1991): p.25.

³⁸ Stevenson, 2007, 681.

³⁹ Vineet Kr., **VSRD International Journal of Mechanical, Automobile & Production Engineering**, Vol. 1 (3), (2011):121.

direktifler ve prosedürler olarak tanımlanır ve tüm çalışanların işlerini başarılı bir şekilde yapmalarını sağlayan kılavuzlar oluşturur.⁴⁰ Kaizen şemsiyesi içerisinde yer alması gereken diğer unsurlar Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5 : Kaizen Şemsiyesi

M. Imai, "**Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success**", (McGraw-Hill, 1986): 4

Kaizen düzenli olarak küçük değişiklikler yapmaya dayanmaktadır: atıklar azaltılırken verimlilik, güvenlik ve etkinlik arttırılmaya çalışılır. Kaizen temel olarak küçük, adım adım sürekli iyileştirmeler yapmak zorundadır.⁴¹ Her faaliyet ve her ürün iyileştirilebildiği için, kaizen şemsiyesi altında, son 40 yılda geliştirilen kalite çemberleri, toplam kalite kontrolü, toplam üretken bakım, öneri sistemleri, kanban, tam zamanlı verimlilik iyileştirme, robotik ve otomasyon dahil birçok yönetim tekniği bulunmaktadır.⁴²

⁴⁰ Wittenberg, 1994, 12.

⁴¹ Asmita Joshi , "Implementation of Kaizen as a Continuous Improvement Tool - A Case Study" , **ASM's International E-Journal of Ongoing Research in Management and IT**, (2013): p.2.

⁴² Wittenberg, 1994, 12.

Kaizen, artan verimlilik ve kalite, daha iyi güvenlik, daha hızlı teslimat, daha düşük maliyet ve daha yüksek müşteri memnuniyeti ile sonuçlanır. Ayrıca, çalışanlar işleri daha kolay ve daha eğlenceli bulduğundan, işgören devir hızı da azaltılmaktadır. Kaizen çıktıları⁴³:

- ✓ Stok, bekleme süresi, nakliye, işçi hareketi, çalışanların becerileri, aşırı üretim, aşırı kalite ve süreçler gibi alanlarda atıkların azaltılması,
- ✓ Alan kullanımında iyileşme, ürün kalitesi, sermaye kullanımı, iletişim, üretim kapasitesi ve çalışanın bağlılığı,
- ✓ Hemen sonuca ulaşma şeklinde ifade edilebilir. Büyük, sermaye yoğun iyileştirmelere odaklanmak yerine, Kaizen sürekli olarak çok sayıda küçük sorunu çözen yaratıcı yatırımlara odaklanmaktadır. Bir başka ifade ile Kaizen'in gerçek gücü, sürekli olarak genel süreçleri iyileştirmesinde ve israfı azaltan küçük iyileştirmeler yapma sürecindedir.

Kaizen; maliyetleri, alan gereksinimlerini ve çevrim süresini azaltır.⁴⁴ Kaizen, verimlilik artışını düşük maliyetle sağlayan yaklaşımdır. Bunun nedenlerinden biri, mevcut ekipman ve insan kaynaklarını daha verimli kullanmaya çalıştığı için büyük sermaye yatırımı, pahalı teknoloji veya maliyetli Ar-Ge (Araştırma ve Geliştirme) çalışmaları gerektirmemesidir. Bir diğeri ise, Kaizen'in temel amacının, hedeflenen firmanın iç kabiliyetini oluşturarak kendi başına sürekli gelişim sağlamak olmasıdır. Genellikle Kaizen eğitmenleri bir veya iki yıl sonra şirketten ayrılmalıdır. Bu açıdan bakıldığında Kaizen özellikle düşük gelirli ülkelerde finansal sorunlar yaşayan işletmeler için uygundur.⁴⁵ Kaizen etkinliklerinin başarısı için on temel ipucu şöyle sıralanabilir:⁴⁶

- ❖ Geleneksel sabit fikirleri atmak.
- ❖ Neden yapıldığını değil, nasıl yapıldığını düşünmek.
- ❖ Mazeret üretmeyip mevcut uygulamaları sorgulamak.

⁴³ Prošić, 2011, 173-178

⁴⁴ **age**, 173-178.

⁴⁵ Izumi Ohno, Kenichi Ohno, ve Sayoko Uesu, "Introducing KAIZEN in Africa (preliminary draft): Ch.1: Introduction".

http://www.grips.ac.jp/forum/af-rowth/support_ethiopia/document/Jun09PMhosono_Ch.1.pdf [08.07.2014]

⁴⁶ Vineet Kr., 2011, 125.

- ❖ Mükemmellik aramak yerine, hedefin sadece% 50'sinde olsa bile hemen yapmak.
- ❖ Hata yapılırsa hemen düzeltmek.
- ❖ Kaizen için para harcamayıp, firmanın kendi özelliklerini kullanmak.
- ❖ Zorlukla karşılaşıldığında bilgeliğin ortaya çıkacağını unutmamak.
- ❖ Kök nedenleri anlamak için beş defa “neden” diye sormak.
- ❖ Birinin bilgisinden ziyade on kişinin bilgisine başvurmak.
- ❖ Kaizen fikirlerinin sürekli gelişim nedeniyle sonsuz olduğunu unutmamak.

Firmalar ipuçları ışığında, Kaizen felsefesini hayata geçirirken süreçleri aşağıdaki gibi ele almalıdır:⁴⁷

1. Atık düşmandır ve atıkları elimine etmek için elleri kirletmek gerekir.
2. İyileştirme yavaş yavaş ve sürekli yapılmalıdır; amaç zaman zaman büyük gelişmeler yapmak değildir.
3. Herkes dahil olmalıdır: üst düzey yöneticiler, orta düzey yöneticiler ve çalışanlar.
4. Kaizen ucuz bir strateji üzerine kuruludur ve teknoloji veya danışmanlara büyük miktarda harcama yapılmasını gerektirmez.
5. Her yere uygulanabilir.
6. Görsel bir sistemle desteklenir: prosedürlerin, süreçlerin ve değerlerin şeffaflığı, sorunların ve atıkların herkes tarafından görülebilir hale getirilmesi gerekir.
7. Değerin yaratıldığı yere odaklanır.
8. Süreç odaklıdır.
9. Temel iyileştirme çabalarının yeni düşünce ve yeni bir çalışma tarzından gelmesi gerektiğini vurgulamaktadır.
10. Örgütsel öğrenmenin özü, yaparken öğrenmektir.

⁴⁷ Jorge Nascimento Rodrigues e Masaaki Imai, “ **Masaaki Imai: The Father of Kaizen**”, www.gurusonline.tv/uk/conteudos/imai.asp. (Aktaran: Stevenson, William J. Operations Management , 9th Edition, (Newyork, McGraw-Hill International, 2007): 683.)

Başarılı bir Kaizen uygulamasının işletmeye sağladığı faydaları ise şu şekilde sıralamak mümkündür: ⁴⁸

- ✓ Kaizen, iş akışını artırmak için iş yöntemlerini basitleştirmeyi amaçlayan düşük maliyetli, insan tabanlı, sürekli bir iyileştirme stratejisidir. Kaizen'in sürekli iyileştirme yaklaşımı, bireylerin güçlü yanlarını bir araya getirebilir. Kaizen, organizasyon içindeki tüm insanlara dayanır, böylece personel değişimi sırasında sistemin sürdürülme olasılığını artırır.
- ✓ Kaizen ayrıca üst yönetime en önemli görevlerine (stratejik planlama gibi) odaklanmak için daha fazla zaman sağlar.
- ✓ Başarılı bir Kaizen uygulaması için herkesin katılımı gerekir; genellikle sadece yönetim tarafından denetlenen sermaye yoğun teknolojik ilerlemeyi içermez. Ancak bu, yönetimin Kaizen'de yer alması gerekmediği anlamına gelmez. Aslında, yönetimin farkındalığı Kaizen'in başarabilmesi için tek yoldur.
- ✓ Ortalama bir şirketin rekabet edebilmesi için sürekli iyileştirme sağlayan programı olan Kaizen uygulaması gerekir. Yenilikçi teknolojiye geçme şansınız yoksa, daha iyi bir iş sistemine sahip olmak için Kaizen kullanmak rekabet edebilmenin tek yoludur.

2.4.2. Poka - Yoke

Toyota ve özellikle onun endüstri mühendislerinden biri olan Shigeo Shingo, sıfır hata kavramı ve poka-yoke tekniklerinin yaratıcılarındandır. Poka-yoke kusurların nedenlerinin ortadan kaldırılması ve bunun mümkün olmadığı durumlarda pahalı olmayan ve basit fakat kalite eşiğinin altında kalmayacak incelemeye dayalı hata eliminasyonu anlamına gelen Japonca bir kelimedir.⁴⁹

Poka-yoke, hataların (veya uygunsuzlukların) üretim sürecinde ortaya çıkmasını önlemek üzere hataya karşı koruma için geliştirilmiş bir Japon stratejisidir. Poka-yoke, üretim süreçlerindeki özel değişkenlik nedenlerini belirlemeye ve ortadan kaldırmaya odaklanan ve kaçınılmaz olan ürün uygunsuzluklarına veya kusurlarına karşı önleyici

⁴⁸ Soltero, Conrad ve Gregory Waldrup, "Using Kaizen to Reduce Waste and Prevent Pollution." **Environmental Quality Management**, Volume 11, Issue 3 (Spring 2002), 23-37.

⁴⁹ Michael Fisher, "**Process improvement by poka-yoke**", International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 48 Iss: 7, (1999): 264 - 266

bir eylemdir.⁵⁰ Poka-yoke, hata yapma olasılığını azaltmak için bir sürece yerleştirilen korumaları ifade eder.⁵¹

Poka-yoke yöntemleri ve cihazları gerçekten de tercihen çok basit olabilir. Raflarda / depoda kullanılan mağaza görevlisinin yenileme seviyelerini görebilmesini sağlayan görsel göstergeler Poka-Yoke'ye bir örnektir.⁵²

Hata düzeltme olarak da tanımlanan (poka-yoke), süreç tasarım aşamasında hataları gidermek amacıyla gerçekleştirilir. Bir makinenin belirli bir yönde çok fazla hareket etmesini otomatik olarak önleyen sınırlama anahtarları veya fiziksel hataların oluşmasını önleyen diğer cihazlar da Poka Yoke'ye örnektir.⁵³ Poka-Yoke ile şirket aşağıdaki prensipleri kabul etmiş olur:⁵⁴

- Kusurlar, insan hatalarının bir sonucu olarak ortaya çıkar. İnsanlar tarafından yapılan hata türleri ise şöyle sınıflandırılabilir:
 - İşçi yaptığı hatanın farkında olmasına rağmen, sürekli aynı şeyi yapmaya devam ediyordur.
 - Yanlış anlamadan kaynaklanan hatalar oluşabilir.
 - Yanlış tanımlamalar yapılabilir.
 - Çalışan unutulabilir.
 - Eğitim eksikliği söz konusu olabilir.
 - Çalışan iyi niyetlidir, ancak yanlış uygulamalar söz konusudur.
- Bir hata varsa hemen aksiyon alınması gereklidir.
- Poka-Yoke teknikleri kısa vadede, hatalara bir tür cevaptır. Oluşum hatası ile ilgili bilgiyi elde etmek için gereken reaksiyon hemen alınmalıdır. Poka-Yoke, hatanın olduğu ya da oluşabileceği yerde olmalıdır. Ayrıca, hatanın ortaya çıkabileceği noktayı bulmaya çalışmak da önemlidir.

⁵⁰ Parikshit S. Patil, Sangappa P. Parit ve Y.N. Burali, "Review Paper On "Poka Yoke: The Revolutionary Idea In Total Productive Management"", **Research Inventory: International Journal Of Engineering And Science**, Vol. 2, Issue 4, (2013): 19.

⁵¹ Stevenson, 2007,681.

⁵² Fisher, 1999, 264 - 266

⁵³ Fogarty, Blackstone ve Hoffmann, 1991,596.

⁵⁴ M. Dudek-Burlikowska, D. Szewieczek, "The Poka-Yoke Method as an Improving Quality Tool of Operations in The Process", **Journal of Achievements in Material and Manufacturing Engineering**, vol.36, issue 1, (2009): 95-102.

- Poka-Yoke kullanımı, hataların daha az sıklıkta olmasına neden olur.
- Kullanılan teknikler basittir, mühendislerin müdahalesini gerektirmez, ucuz ve etkilidir.

Poka yoke cihazları hata önleme konusunda uyarı, kontrol ve kapatma şeklinde üç faydalı işlem yapabilir. Bu işlemler aşağıdaki gibidir: ⁵⁵

Bir kusur meydana gelmek üzereyken, çalışanları uyarmak için bir uyarı zili veya ışık etkinleştirilebilir. Bu zil, sürücü motorlu bir aracı bıraktığında çoğu otomobilde çıkan "açık" uyarı ziline benzer. Operatör uyarıyı fark etmeli ve hatayı düzeltmelidir. ⁵⁶

Muhtemelen en etkili hata tespit işlemi operasyonların kontrolü ile sağlanır. İyi poka-yoke cihazları kasıtlı hataları bile önleyebilir. ⁵⁷

Poka-yoke cihazları tarafından gerçekleştirilebilecek başka bir işlev ise kapatmadır. Bir hata tespit edildiğinde, hata oluşmasını önleyen bir işlem kapatılabilir. ⁵⁸

2.4.3. Jidoka

Jidoka "özerklik" veya "insan dokunuşuyla otomasyon" şeklinde tanımlanır. Genellikle, çıktılar hatalı olduğunda bu sorunu algılayan ve üretimi otomatik olarak durduran bir makine Jidoka olarak ifade edilebilir. Kökeni, Sakichi Toyota'nın kırılmış bir vida tespit eden ve otomatik bir tezgahı kapatan basit ama ustaca bir mekanizmayı icat ettiği 1902 yılına dayanmaktadır. Bu buluş, bir operatörün mükemmel kaliteyi korurken bir düzine tezgâhın çalışmasını denetlemesine izin vermiştir. Jidoka anormal durumları özerk bir şekilde saptamak ve durdurmak için yetkilendirilmiş veya güçlendirilmiş olan her bir süreci ifade eder. TZÜ ve Jidoka birlikte çalıştığında, sistemi her geçen gün daha iyi hale getirmeye iten Kaize'i de tetiklemiş olurlar. ⁵⁹

⁵⁵ P.C. Bayers, "Using Poka Yoke (Mistake Proofing Devices) To Ensure Quality", **Power Electronics Conference and Exposition**, vol.1, (1994): 201 – 204.

⁵⁶ Bayers, 1994, 201 – 204.

⁵⁷ **age**, 201 – 204.

⁵⁸ **age**, 201 – 204.

⁵⁹ Prošić, 2011, 173-178.

Jidoka, kaynağında kalite demektir. Her çalışanın devam eden kalite güvencesini gerçekleştirmesi beklenir. Amaç, kusurlu ürünleri, bir sonraki iş istasyonuna geçirmekten kaçınmak ve çalışanları kaliteden haberdar etmektir.⁶⁰

Üretimi durdurmayı sağlayan Jidoka, bir çalışanın bir kalite hatası meydana geldiğinde uygun olması durumunda üretim hattını durdurmasına izin verir. Sorun, gerekirse imalat ve ekipman mühendislerinin yardımı ile derhal analiz edilir. Amaç, kalite problemlerini çoğaltmadan önce ve ilave işler yapılmadan önce ortadan kaldırmaktır. Bu da; kalitenin çıktı miktarından daha önemli olduğu ve kötü parçaların kabul edilemez olduğu düşüncesiyle tutarlı bir yaklaşımdır. “Jidoka” nın bu kadar önemli olmasının sebepleri şöyle tanımlanabilir:⁶¹

- Çok fazla üretime engel olmak içindir. Ekipman, gerekli miktar üretildiğinde üretimin durması için tasarlanırsa, fazla üretim ortaya çıkmaz. Sonuç olarak, tam zamanında üretim doğru bir şekilde gerçekleştirilebilir.
- Anormallik kontrolü kolaylaşır. Sadece durdurulan donanıma dikkat çekerek iyileştirmeler yapılması sağlanır.

2.5. Kanban Sistemi

Kanban anlamı sinyal ve kart veya etiket olan Japonca bir kelimedir. Kanbanlarda ürün tanımı, miktarı, gerekli işlemler ve parçanın gideceği istasyonun seri numarası yer almaktadır. Kanban sistemi, her işlemde üretim miktarlarını uyumlu bir şekilde kontrol eden bir bilgi sistemidir. Bu sistemin çeşitli önkoşulları (örneğin, işlemlerin tasarımı, işlemlerin standartlaştırılması ve üretimin düzgünleştirilmesi) mükemmel bir şekilde uygulanmadıkça TZÜ'nün kanban sistemi devreye alındığında bile gerçekleştirilmesi zor olacaktır. ⁶²

Bir üretim kontrol sistemi olan Kanban, bir üretim felsefesi olan TZÜ ile sık sık karıştırılmaktadır. TZÜ felsefesi daha önce de belirtildiği gibi sadece kanbanı değil

⁶⁰ Stevenson, 2007, 681.

⁶¹ Y. Sugimori, et al. , “Toyota Production System and Kanban System Materialization of Just-In-Time and Respect for Human System”, **International Journal of Production Research**, vol. 15, no.6, (1977) : 553-564

⁶² Monden, 2012, 9.

aynı zamanda toplam kalite kontrolünü, kurulum azaltmayı ve çalışanların katılımını da kapsar.⁶³

Kanban sistemi, yalın üretim sistemi altında, herhangi bir zamanda minimum stok sağlayabilen araçlardan biridir. Kanban sistemi, organizasyon içindeki operasyonları yönetme konusunda birçok avantaj sağlar. Kanban sisteminin kullanılması, üretim hatlarında kullanılacak stratejik bir operasyonel karardır. Şirketin verimliliğini artırmaya yardımcı olur ve aynı zamanda üretimdeki israfı en aza indirir. Kanban sistemi, yalnızca ürüne talep varsa üretmeye ihtiyaç duyar. Özellikle Japonya'daki imalat şirketleri, bu sistem bu ülkeden geldiği için Kanban sistemini başarıyla uygulamaktadır.⁶⁴

TZÜ sistemi genellikle “kanban” sistemi olarak düşünülür. Kanban sistemi, TZÜ için bir araçtır. Kanban gerekli parçaların doğru zamanda gerekli miktarlarda üretimini kontrol eder.⁶⁵

Kanban, genellikle dikdörtgen vinil zarf içine yerleştirilen bir karttır. Temelde iki çeşidi vardır: çekme kanbanı ve üretim siparişi kanbanı. Bir çekme kanbanı sonraki işlemin çekeceği miktarı detaylandırırken, üretim siparişi kanbanı önceki işlemin üretmesi gereken miktarı gösterir.⁶⁶

Bu iki temel Kanban dışında kullanılan, diğer Kanban kartları üretim yetki kartı, satıcı yetki kartı ve nakil yetki kartı diye adlandırılır. Bu kartların özellikleri ⁶⁷

- *Üretim yetki kartı* bir stok kaleminin üretiminin başlayabileceğini gösterir. Bu kanban genellikle ürünün adını, tanııtım numarasını, açıklamasını ve üretiminde gerekli malzemeleri listeler. Aynı zamanda malzeme veya stoğun nerede bulunabileceği hakkında bilgiler ve hatta bileşen montaj bilgileri

⁶³ Mark L. Spearman, David L. Woodruff & Wallace J. Hopp, “CONWIP: A Pull Alternative To Kanban”, **International Journal of Production Research**, vol. 28, no.5, (1990) : 879-894

⁶⁴ Nor Azian Abdul Rahman, Sariwati Mohd Sharif ve Mashitah Mohamed Esa, “Lean Manufacturing Case Study with Kanban System Implementation”, **Procedia Engineering**, Volume 7, (2013) : 174-180

⁶⁵ Reda, 1987, 145.

⁶⁶ Monden, 2012, 9.

⁶⁷ Marc J. Schniederjans, **Topics in Just-In-Time Management**, (Massachusetts, Allyn&Bacon, 1993): 87-88.

içerebilir. İş merkezlerinde çalışanlar için çalışma talimatlarının bilgisayar terminalleri tarafından sağlandığı bilgisayar tabanlı ortamlarda, kanbanlar talimatlara atıfta bulunmak için anahtar kelimeler de içerebilir.

- *Satıcı yetkilendirme kartı*, bir satıcıya alıcıya belirlenmiş bazı sarf malzemesi, malzeme veya stok birimlerini alıcıya göndermesi için sinyal göndermek üzere kullanılır. Bu kanban genellikle alıcının stok malzemesi adını, satıcının ürününün adını, kimlik numaralarını ve sipariş miktarını listeler.
- *Nakil yetki kartı* bir malzeme taşıma görevlisinin belirli bir konumdan belirli bir varış yerine malzeme veya stoğu taşıma veya çekme yetkisine sahip olduğunu belirtmek için kullanılır. Bu kanban genellikle ürünün adını, kimlik numarasını, ögenin alınacağı yeri ve ögenin teslim edileceği yeri listeler.

Bir kanban sinyali kart, zil, ışık, bilgisayar tarafından üretilen bir sinyal ve hatta doldurulması gereken boş bir alan veya kapgibi birçok değişik formda olabilir. Her bir uygulama için en etkili kanban belirlenir. Nispeten dengeli bir çalışma modülünde, boş alan en iyi çözüm olabilir. Hangi formda olursa olsun, kanban miktar ve parçanın teslim edilmesi gereken yeri işaret etmelidir.⁶⁸

Kanbanı başarıyla uygulamak için bazı basit kurallara uyulması gerekir: ⁶⁹

- Arızalı ürünler asla alt akış sürecine aktarılmamalıdır.
- Akış süreci yalnızca malzeme lazım olduğunda ve gerektiğinde çekme yapılmalıdır.
- Akış süreci ile çekilen miktar kadar üretilmelidir.
- Üretim seviyesine dikkat edilmelidir.
- Kanban kartları işlemi ayarlamak için kullanılmalıdır.
- Sürecin sağlam ve makul olduğundan emin olunmalıdır.

⁶⁸ Natalie J. Sayer, Bruce Williams, **Lean For Dummies**, 2nd Edition, (Hoboken, USA, John Wiley & Sons, 2012): 232.

⁶⁹ Kim H. Pries, **Reducing Process Costs with Lean, Six Sigma, and Value Engineering Techniques**, (Boca Raton, USA: Auerbach Publications, 2012): 214.

2.6. TZÜ İçin Uygulama Stratejisi

Literatürde bir TZÜ sisteminin uygulanması için bir takım stratejiler ortaya konmuştur. TZÜ uygulama stratejisi, on aşamalı bir proje planı gerektirir.⁷⁰ Bu on aşama şunları içerir:⁷¹

- 1. Hazırlık ve Taahhüt:** Tepe yönetimi TZÜ'nün kaynaklar açısından neye ihtiyaç duyduğunu ve TZÜ sistemlerinden nasıl yararlanabileceğini öğrenmelidir. Üst yönetim daha sonra TZÜ kurum genelinde uygulanmasına yönelik bir taahhütte bulunmalıdır. Tüm çalışanlar ve yöneticiler daha sonra TZÜ sistemindeki rollerini öğrenmeli ve üst yönetim onları bir bilgi teknolojisi üretim sistemine dönüştürmek için gerekli olan değişime istekli olmaları için motive etmelidir.
- 2. Sistem Araştırması:** Üretim için gerekli olan üretim faaliyetlerine ilişkin veriler toplanmalıdır. Tüm üretim sistemi girdileri (yani işçilik, malzeme ve ekipman) ve çıktıları (yani bitmiş ürünler, alt montajlar, vb.) tanımlanmalıdır. Üretim akışını anlamak üzere üretim faaliyetlerinin basit bir çizelgesi kullanılmalıdır. Bu çizelgeler daha sonra atık ve gereksiz işlemleri belirlemek için de kullanılabilir. Bu aşamada ayrıca tek tip ürün tasarımları elde etmek için ürün çeşitliliği ve seçenekleri azaltabilir ve stok ve karmaşıklığı azaltmak için değiştirilebilir parçaların kullanımı artırılabilir. Bu eylemler, ürün tasarımı çabalarını, üretim planlamasını ve kontrolünü kolaylaştırmaya ve kurulum zamanını azaltma faaliyetlerini basitleştirmeye yardımcı olur.
- 3. Hatların Oluşumu:** Müşteri talebinin ihtiyaçlarını karışık dalgalanmalara karşı dengeleyebilecek esnek ve karma model hatlarının tasarlanmasını içerir. İşgücü büyüklüğü ve işgücü türlerinin karması belirlenmeli, hat akışı tanımlanmalı, hat boyunca işlemler sıralanmalı, iş merkezleri kurulmalı, işçi görevleri ve araçları atanmalıdır. Hatların oluşması için itici güç, müşteri talebini karşılamak için çevrim zamanı gereksinimlerinin belirlenmesi olmalıdır.
- 4. Hücrelerin Oluşumu:** Bir grup teknolojisi hücresi veya herhangi bir üretim hücresi oluşturmak firmanın üreteceği ürünlerle başlar. Bir başka deyişle ürün

⁷⁰ I. Nisanci ve A. D. Nicolli, "Project Planning Network Is Integrated Plan for Implementing Just-In-Time", **Industrial Engineering**, October, 1987, p.50-52, (Aktaran: Schniederjans, Marc J. Topics in Just-In-Time Management, (Massachusetts, Allyn&Bacon, 1993): 96-97-98.)

⁷¹ Schniederjans, 1993, 87-88.

aileleri kurulur ve daha sonraki hücrelerin üretim hatları belirlenir.. Herhangi bir parça ailesine uymayan parçalar yeniden tasarlanmalı veya tedarik edilmelidir. Ürün veya ürün aileleri tanımlandıktan sonra, çevrim süresi hedeflerine ulaşmak için ikinci aşamada yer alan gerekli üretim sistemi gereksinimleri düzenlenebilir. Hücre içindeki mesafeyi ve hareketi en aza indirmek temel bir amaçtır.

5. **Düzen Tasarımı:** Bu faz, alt montaj, montaj, imalat ve işleme hatlarının uygun düzenlenmesini içerir. Yerleşim tasarımının amacı, stok hareket mesafesi ve malzeme taşıma maliyetlerini en aza indirmektir. Bunun için daha az esnek, daha pahalı, ancak daha hızlı otomatik malzeme taşıma sistemleri ile insan kaynakları tarafından sağlanan esneklik dengelenmelidir. U veya C şeklindeki hücrelerin kullanımı, makineler arasındaki mesafelerin en aza indirilmesi, esnekliğin artırılması, grup çalışmasının artırılması ve işçiler arasında daha iyi iletişim sağlanması için faydalı olmaları nedeniyle sıklıkla tercih edilen düzen tasarımlarıdır.
6. **Teslimat Sürelerini Kısaltma:** Bu aşamada, makine operasyonlarında, kurulumda, beklemede ve nakil sürelerinde boşa harcanan zamanı azaltmak istenir. Uzun tedarik sürelerine sahip süreçler belirlenerek ve tedarik süresine neden olan boşa harcanan faaliyetleri belirlemek üzere süreç faaliyetleri parçalanarak işe başlanır. Bu aşamada, iş merkezleri üzerindeki zaman etkisini görmek üzere parti büyüklüğünü belirlemek, iletim sürelerini kısaltmak için daha kısa iletim hatlarını kullanmak ve iletişimi ve iletim sürelerini kolaylaştırmak için iş merkezi alanlarını azaltmak şeklinde faaliyetler gerçekleştirilebilir.
7. **Bina Sistem Kararlılığı:** Bu aşamanın amacı, önleyici bakım ile hem üründe hem de sistemde bir tutarlılık veya istikrar kalitesi sağlamaktır. Üretim sisteminin çalışmasını sağlayan önleyici bakım faaliyetleri ile, üretim kalitesi ve işlemin etkinliği yüksek kalır. Çalışanlardan hem ürettikleri miktarı hem de ürettikleri sürelerde tutarlılık sağlamak için rutin ve önleyici bakım faaliyetlerini gerçekleştirmeleri istenir. Bu, makinenin, hattın veya hücre duruş sürelerinin önüne geçerek sistemin istikrarlı bir üretim kapasitesi seviyesini korumasına yardımcı olur.
8. **Bir Çekme Sisteminin Entegre Edilmesi:** TZÜ'den maksimum fayda elde etmek üzere tüm TZÜ işlemlerini entegre etmek gereklidir. Bir TZÜ sistemini entegre etmenin en iyi yöntemlerinden biri kanban kart sistemidir. Kanban kartları tarafından üretilen çekme sinyalleri oldukça belirgindir ve bir TZÜ operasyonunda gerçekleşen üretim fonksiyonunu motive etmek üzere hareket

eder. Stoğu izlemek veya üretim faaliyetlerini kontrol etmek için bilgisayar kontrolünün istenmesi durumunda, kanbanlar bilgisayar terminalleri aracılığıyla elektronik olarak çalışma merkezlerine gönderilebilir.

9. Tedarikçi Entegrasyonu: Bu aşama, tedarikçilerin kanbanların nasıl kullanılacağı veya TZÜ'nin diğer birçok yönü hakkında eğitmesini içerebilir. Amaç, tedarikçileri planlama sürecine dahil etmektir, böylece gelecekteki rollerini ve onlardan ne beklendiğini bilirler.

10. Sürekli İyileştirme: Bir TZÜ sistemine yönelik bir operasyonun kademeli olarak değiştirilmesi, ancak sistem uygulamasına katılan tüm insanlar için sürekli motivasyon ve eğitim sağlanması ile mümkündür. TZÜ'nin iyileştirilmesi için ortamın oluşturulmasına ve desteklenmesine yardımcı olmak üzere firma, çalışanların sürekli eğitimi için programlar oluşturmali, olumlu çalışma tutumlarının aşılmasına yardımcı olmalı, bir grup ya da ekip çalışması felsefesi geliştirmek ve TZÜ hedeflerine ulaşmak için performans önlemleri geliştirmek üzere programlar oluşturmali. Hem yönetim hem de çalışanlar için TZÜ hedeflerine ulaşıldığını bilmek önemlidir.

2.7. TZÜ Sisteminin Uygulanmasında Karşılaşılan Sorunlar

TZÜ sisteminin uygulanmasında karşılaşılan sorunları aşağıdaki başlıklar altında toplamak mümkündür.⁷²

- 1. Değişime Karşı Kültürel Tepkiler:** Sendika itirazları, imalat, mühendislik departmanları ve orta düzey yöneticilerin değişime tepkileri, başarının güvensizliği, türün başlıca sorunlarıdır.
- 2. Kaynak Eksikliği :** Eğitim ve öğretimin yetersizliği, TZÜ sisteminin tam bir anlayış olmadan uygulanmaya başlanması ve aynı anda birçok şeyin uygulanmasına çalışılmasının zorluğu.
- 3. Üst Yönetimin Yeterince Desteklememesi :** Üst yönetim kadro tarafından yeterince desteklenmemesi, TZÜ için gerekli değişikliklerin anlaşılmaması.

⁷² Ö. MUTİ, “Tam Zamanında Üretim ve Satın Alma Sistemleri” , Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1998, p. 63-64 (Aktaran: Fulya Özkan Bakmay, Tam Zamanında Üretim Sisteminin Üretim Maliyetleri – Maliyet Muhasebesi Üzerindeki Etkileri Teknik Masura Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.'de Bir Uygulama, (Master Thesis, Çağ University, Institute of Social Science, Mersin, 2008):35-36.)

- 4. Yan Sanayinin Desteklememesi:** Yan sanayi firmaları ile işbirliğinin yapılmaması, TZÜ sisteminin uygulanmasında önemli bir sorundur. En önemli nokta ise kalite sorunudur.

Yan sanayi firmaları, TZÜ sisteminin uygulanması ile büyük faydalar sağlayacağına ikna edilmelidir. Çünkü, yan sanayi firmaları, TZÜ'e geçen firmaların önemli faydalar sağlayacağını düşündükleri bir sistemi neden desteklemeleri gerektiğini bilmek isterler.

Yan sanayi firmaları, alıcı firmalar tarafından kaliteli ve doğru miktarda malzemenin tutarlı bir şekilde gönderilmesi konusunda baskı altında tutulmaktadır. Bu nedenle de yan sanayi firmaları TZÜ sisteminde çalışmaktan kaçınmakta ve isteksiz olmaktadır.

Uygulamanın asıl amacını yan sanayi firmalarına eğitim programları düzenlenerek tanımlanmalı, alt sanayi firmalarının şüphelerini gidermek ve TZÜ alımlarının uygulanmasını desteklemelerini sağlamak sorunun çözümüne yardımcı olacak önemli bir faktör olmaktadır.

- 5. Düşük Ürün Kalitesi:** Karşılaşılabilecek bir diğer sorun ise, yan sanayi firmalarına sürekli olarak yüksek kalitede malzeme temin edilememesidir. Bu sorun üretimi durdurmaya veya yavaşlatmaya neden olabilir, bu da TZÜ satın alma sisteminin uygulanmasını tehlikeye sokabilir.

Sorunu çözenin en iyi yolu, yan sanayi firmaları için kalite yönetim programları düzenleyerek kritik kalite özelliklerini tanımlamaktır. Zaman zaman yan sanayi firmalarının tesislerinde kalite belgelendirme uygulaması ve soruşturması da yüksek kaliteli ürünlerin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır.

- 6. Nakliye Şirketlerinin Desteğinin Yeterli Olmaması:** TZÜ satın alma sistemini uygulayan firmaların bir diğer sorunu da, nakliye firmalarının TZÜ sistemi için gerekli olan dağıtım sistemi ile ilgili işbirliği yapmamalarıdır. TZÜ satın alımının önemi nakliye şirketlerine açıklanmalıdır. TZÜ sistemine uygun sevkiyat yapmak için nakliye şirketlerinin sayısının azaltılması ve uzun vadeli ilişkilerin kurulması esastır.

- 7. Mühendislik Desteğinin Yetersizliği:** Tasarım mühendisliği desteğinin yetersizliği, TZÜ sisteminin başarılı bir şekilde uygulanmasının önündeki bir engeldir. Tasarım mühendisleri, satın alınan malzemelerin teknik özelliklerini hazırlamaktan sorumludur. Tasarım mühendisleri, satın alma personeli ile yakın bir ilişkiye sahip olmadığından, satın alma personeli de teknik konularda yeterli bilgiye sahip olmadığından bu konularda alt yüklenicilerle sağlıklı

diyalog kuramazlar. Bu sorunun üstesinden gelmek için, mühendislik ve satın alma grupları arasındaki işbirliğinin artırılması gerekir.

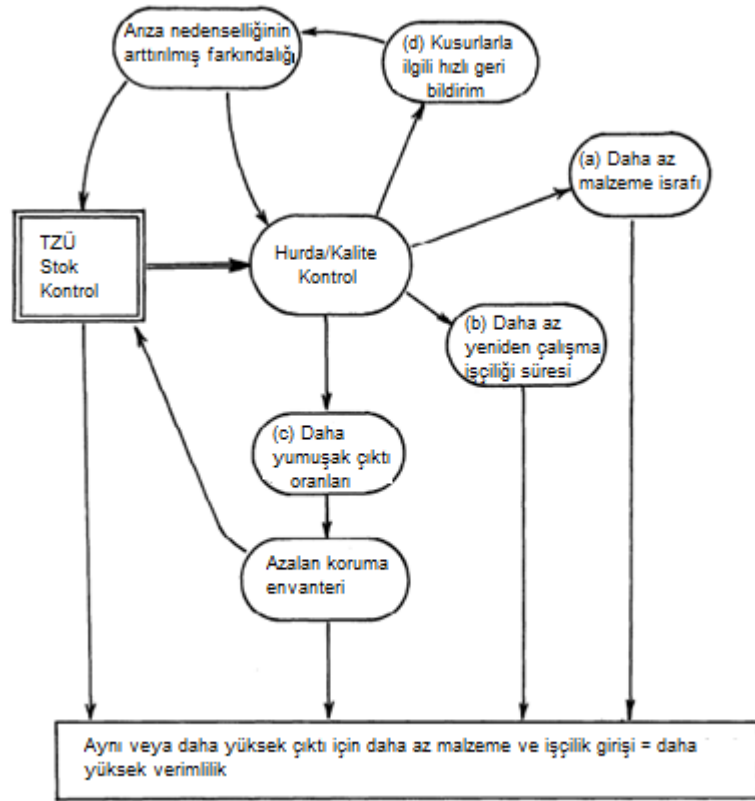
8. **İletişim Yetersizliği** : Firmanın tamamında iletişim eksikliği diğer bir problemdir. TZÜ sisteminin uygulanması ve geliştirilebilmesi ancak tüm bölümlerin işbirliği ile mümkün olacaktır.
9. **Malzeme Teslim Süresi**: Yan sanayi firmalarının uzun süre malzeme teslimatı yapmaması önemli bir sorundur. Malzeme teslim süreleri uzatıldığında, alıcı firma için program geçerliliğini yitirmeye başlar; sipariş değişikliği faaliyetleri artar; ve bunların hepsi bu konuda yürütülen programları bozar. Alıcılar ve satış sonrası hizmet sağlayan firmalar bekleme süresini azaltmak için birlikte çalışmalıdır.

2.8. TZÜ'in Avantaj ve Dezavantajları

TZÜ sisteminin faydaları aşağıdaki gibi özetlenebilir;⁷³

- ✓ Stoklara daha az yatırım ve temel amaç olarak sıfır stok ile üretim amacı, stok maliyetlerine bağlı fonların azalmasına neden olmaktadır.
- ✓ Stoklar ve üretim için kullanılacak alan ihtiyaçları fiziksel olarak azalmaktadır.
- ✓ Tedarikçilerle az sayıda, güvenilir ve uzun vadeli anlaşmalar yapılarak, doğrudan hammadde ve sarf malzeme maliyetlerini düşürerek, istenilen kalitede malzeme temininin sürekliliği sağlanarak, miktar indirimleri yapılabilir.
- ✓ Diğer maliyetler üzerinde olumlu etkiler vardır. Örneğin, üretim verimliliğinin artması, işçilik maliyetlerinde de bir azalmaya yol açar.
- ✓ Stokların azalması, bozulma riskleri azalır.
- ✓ Bekleme süresini azaltma sureti ile toplam üretim süresini azaltır.
- ✓ Dağıtım noktalarının müşterileri dikkate alarak yeniden konumlandırılması, satışlarda artışa, müşteri hizmetlerinde iyileşmeye ve nakliye ve pazarlama işlemlerinden dolayı nakliye maliyetlerinde düşüşe yol açmaktadır.
- ✓ Üretimde katılımcı atölye sisteminin benimsenmesi, çalışanların iş tatminini artırarak firma bağlılıklarını sağlamaktadır.
- ✓ Kaliteyi ve fiyatı iyileştirerek ürün ve hizmetleri pazardaki rakiplerinden daha iyi duruma getirmek söz konusudur.

⁷³ Süleyman Yükçü, **Muhasebe Sistemi Genel Tebliğine Göre; Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi**, 4th ed.,(İzmir,Cem Ofset, 1999): 803-804.



Şekil 6: TZÜ Üretim Yönetiminin Etkileri

Richard J. Schonberger, "Some Observations on the Advantages and Implementation Issues of Just-in-Time Production Systems". Journal of Operations Management. Vol.3, no.1, (November 1982): 1-11.

TZÜ'in üretime dair faydalarının yanısıra finansal faydaları da aşağıdaki gibi sıralanabilir;⁷⁴

- ✓ Stoklara daha az yatırım: Stoğun sifıra yakın bir seviyede tutulması stok maliyetlerinde düşüğe neden olur. Bu maliyetler, özellikle hisse senetlerine (faiz vb.) bağlı fonların maliyeti, envanter yönetimi ve nakliyesi, depo kiralınması veya amortismanı, envanterle ilgili sigorta primleri ve kayıt tutma ve kırtasiye harcamaları ile ilgili envanter kayıtlarının tutulmasından oluşur. Sermayenin envantere bağlanması durumunda, sermaye devir hızı (toplam satış / toplam varlıklar) oranı da artar. Ayrıca, hisse senetlerine yatırım yapan

⁷⁴ Ülkü ERGUN, "Üretim Etkinliğinin Arttırılmasında Yeni Bir Yaklaşım Olarak JIT", **Dokuz Eylül Üniv. İ.İ.B.F. Dergisi**, c.7, s.1., (1992) : 288 (Aktaran: Bakmay, Fulya Özkan. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Üretim Maliyetleri – Maliyet Muhasebesi Üzerindeki Etkileri Teknik Masura Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.'de Bir Uygulama, (Master Thesis, Çağ University, Institute of Social Science, Mersin, 2008): 33-34.

fonların fırsat maliyeti büyük bir finansal kazançtır. Stok ve üretim amaçlı küçük tesis yatırımları, şirket stoklarının en aza indirilmesi ve üretim alanlarının daha küçük tesislerde yapılmasına olanak sağlayarak tesis yatırımlarında tasarruf sağlar.

- ✓ Toplam üretim maliyetlerini düşürmenin yolları; doğrudan hammadde ve malzeme maliyetinde düşüş sağlanması, tedarikçilerle uzun vadeli anlaşmaların yapılması ve miktar indirimleri sağlanarak yüksek kalitede malzeme temini ve maliyetlerde azalma sağlanması şeklinde düşünülebilir..
- ✓ Diğer maliyetlerin azaltılması; toplam verimliliğin artması, işçilik maliyetlerinde düşüşe neden olmaktadır. Ayrıca atık ve hatalı ürünlerin üretimi düşmekte, sipariş için kırtasiye maliyetleri en aza indirilmektedir.
- ✓ Kalite güvencesiyle sipariş edilen malzemeyi kontrol etmek için zaman harcanmayacağından ve kontrol için kimseyi işe almanıza gerek kalmayacağından kalite kontrol maliyetleri düşürülür.
- ✓ Stokta fiziksel bozulma, kırılma, hırsızlık ve ekonomik değer kaybı açısından riskler azalır.
- ✓ Stokta bekleme süresi olmadığından üretim süresinde azalma sağlanır.
- ✓ Ulaştırma ve pazarlama faaliyetlerinde güven ve hızın artması ile dağıtımın performansı geliştirilir.

TZÜ sistemi ayrıca üretim maliyetinde de fayda sağlar:⁷⁵

- Daha az hurda ve daha az yeniden işleme,
- Daha az kırtasiye kullanımı,
- Kaliteyi daha iyi hale getirmek,
- Çok az tedarikçiden alım yapıldığı için daha yüksek miktar indirimi sağlamak,
- Fazla mesai primlerinin daha az ödenmesi nedeniyle daha yüksek katkı elde etmek,
- Üretim ekipmanlarının daha verimli kullanılması nedeniyle üretim birimi başına daha düşük sabit varlık yatırımı yapmak,
- Daha kısa üretim süresi nedeniyle daha az işletme sermayesine ihtiyaç duymak,
- Minimum yatırımla yüksek derecede esnekli sağlamak,
- Firmanın büyüyen pazar değişikliklerine anında cevap verme yeteneğine sahip olmak,

⁷⁵ Dursun, 1998, 37.

- Pazar riskini ve operasyonel riski minimize etmek,
- Teknik değişiklikleri hemen yapabilme yeteneği kazanmak sureti ile üretim maliyetlerinde de iyileştirme sağlanır.

TZÜ sisteminin avantajlarını belirttikten sonra TZÜ'nün dezavantajları da aşağıdaki gibi özetlenebilir;⁷⁶

- TZÜ sistemi, üretim sistemlerinin tekrarı için kullanılabilir. Ürünler standart olmalıdır. Ayrıca, uzun hazırlık süreleri olması durumunda, bu sistem çalışmaz.
- TZÜ için disiplin gereklidir. Ürünler zamanında gelmezse veya hatalar oluşursa üretim durur. Hataları bertaraf edecek stok bulunmaz. Bu sistemin başarısı için sürekli iyileştirme sağlanmalı ve çalışanlar işi doğru yapmalıdır.
- TZÜ sistemi güvene dayalı bir sistemdir. Çevrede güvensizlik varsa, başarısızlık kaçınılmaz olacaktır. Bu güven müşterilerden tedarikçilere kadar ulaşılmalıdır.
- Ayrıca, şirketin bilançosunda bir varlık olarak görülmesi nedeniyle şirketin değerini artırmaktır. Bu nedenle, birçok yöneticinin gözünde, TZÜ uygulamalarında sıfır stok işin değerini azaltır.
- Muhasebe kayıtları bu sistemin işleyişine uyarlanmalıdır.

⁷⁶ Dursun Kaya, "Tedarikçi Seçiminde ve Değerlendirmesi Açısından Türkiye'de Tam Zamanında Satın Alma İşlevini Uygulayan ve Uygulamayan Firmalar Karşılaştırması", **Atatürk Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, v.11, no. 3-4, (1994): 26.

3. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNDE MALİYET YÖNETİMİ

3.1. Maliyet Yönetimi Kavramı

Genel olarak maliyet, bir amacı gerçekleştirmek için bir şeyi feda etmek olarak açıklanabilir. Maliyet kavramı öncelikle faaliyetlerle ilgilidir, aynı zamanda belirli bir eylemin sonuçları ile ilişkilidir. Örneğin, bir ürün satın alındığındaki maliyet satın alma maliyeti iken bir ürün üretildiğindeki maliyet üretim maliyetidir. Maliyetler temelde doğrudan maliyetler ve dolaylı maliyetler olmak üzere ikiye ayrılırlar. Doğrudan maliyetler, belirli bir departmanda izlenebilecek maliyetlerdir. Dolaylı maliyetler ise belirli bir departmanda izlenemeyen maliyetlerdir.⁷⁷

Çoğu firma ve kuruluş maliyet yönetimi bilgilerini kullanır. Örneğin, üretim firmaları üretim maliyetlerini yönetmek için kullanırlar. Benzer şekilde, Wal-Mart gibi perakende şirketleri de stoklama, dağıtım ve müşteri hizmetlerini yönetmek için maliyet yönetimi bilgilerini kullanır. Mali hizmetler veya diğer profesyonel hizmetler sunanlar gibi hizmet endüstrilerindeki firmalar, en karlı hizmetleri belirlemek ve bu hizmetleri sağlama maliyetlerini yönetmek için maliyet yönetimi bilgilerini kullanırlar. Maliyet yönetimi bilgisi çok çeşitli şekillerde kullanılır. Bir iş ne olursa olsun, bir firma yeni ürün veya hizmetlerin maliyetini, mevcut ürün veya hizmetlerde iyileştirme yapmanın maliyetini ve ürünleri üretmek veya hizmet sunmak için yeni bir yol bulma maliyetini bilmek zorundadır.

Maliyet yönetimi bilgileri fiyatları belirlemek, karlılığı artırmak için ürün veya hizmet tekliflerini değiştirmek, üretim tesislerini zamanında güncellemek ve yeni pazarlama

⁷⁷ Sezer Külâh, “**Effective Cost Management In Manufacturing Firms and an Application**” (Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi İşletme (İngilizce) Anabilim Dalı, 2015): 3.

yöntemlerini veya dağıtım kanallarını belirlemek için kullanılır. Örneğin, Toyota gibi üreticiler, her yeni ürün için tasarım seçeneklerinin maliyet etkilerini incelemektedir. Tasarım çalışması, öngörülen üretim maliyetlerinin yanı sıra, ürün tamamlandıktan sonra ortaya çıkacak maliyetlerin analizini, hizmet ve garanti maliyetlerini içerir. Hizmet ve garanti maliyetleri genellikle üretim maliyetleri nedeniyle ortaya çıkan maliyetler olarak adlandırılır. Hem imalat hem de satış sonrası maliyetleri analiz ederek, Toyota, ürün geliştirmenin üretim ve satış maliyetlerinin müşteri değeri ve gelirindeki beklenen artışlarla paralel olup olmayacağını belirleyebilir.⁷⁸

Firmalar ayrıca bugün stratejik hedeflerini desteklemek için maliyet yönetimini kullanmaya başlamaktadır. Yeni odak yönetimi kolaylaştırıcı - firmanın yönetimini ve stratejik hedeflerine ulaşılmasını desteklemek için maliyet ve diğer bilgilerin geliştirilmesi - bir rol oynamaktadır.⁷⁹

Maliyet yönetimi yaklaşımlarının temel hedefi, maliyet ve yönetim muhasebesi sistemlerinde basitleştirme, kolaylaştırma ve amaçlar doğrultusunda stratejilerle bütünleşmedir. Maliyet ve yönetim muhasebesi sistemlerinin yeniden yapılandırılması gereksiniminden hareketle yaşanan bu gelişmeler günümüzde yönetim süreci ile muhasebe sistemi arasında bilgi akışı üzerine kurulmuş kuvvetli bir bağı ortaya koyar. Maliyet yönetimi kavramı ile, esas itibarıyla maliyet ve yönetim muhasebesindeki gelişmeler değerlendirilir ve mevcut sistemlerin bu gelişmelere paralel olarak yeniden ele alınması gereklidir.⁸⁰

Değişken piyasa şartları altında işletmelerin piyasadaki rekabetçi ortamdan en az kayıpla çıkması veya kar elde edebilmesi ancak maliyet yönetimine önem vermeleri ile sağlanabilir. Zira, gelirlerin oluşumunda temel etkiye sahip olan fiyat, piyasa şartlarında kendiliğinden oluşmaktadır. Rasyonellik bakımından büyük öneme sahip olan verimliliğin, iktisadiliğe dönüşebilmesi piyasada oluşan fiyat ile ilgilidir. O halde işletmeler, “Neyi hangi maliyetle üretirsem üreteyim, istediğim fiyata satarım?” klasik yaklaşımından kurtulmalı, “Piyasada oluşan fiyata göre ürünümü ancak X TL'ye

⁷⁸ Edward J. Blocher, David E. Stout, Gary Cokins , **Cost Management A Strategic Emphasis**, 5.bs. (New York: McGraw-Hill/Irwin, 2010) : 7.

⁷⁹ a.g.e., 15.

⁸⁰ Rüstem Hacıüstemoğlu, Münir Şakrak, **Maliyet Muhasebesinde Güncel Yaklaşımlar**, İstanbul, Türkmen Kitabevi, 2002: 18.

satabileceğime göre, maliyetim ne olmalı ki kar elde edebileyim?” yaklaşımını hedef edinmelidirler.⁸¹

3.2. Maliyet Yönetiminin Hedefleri

Maliyet yönetiminde dört temel hedef söz konusudur: ⁸²

- Zamanında Harcama - Proje veya kurumsal sermaye harcama planına göre para veya kaynakların harcanmasını sağlayın;
- Akıllıca Harcama - Paraların akıllıca harcanmasını sağlayın, yani her bir harcama birimi için planlı bir kazanım elde edilmesini sağlayın;
- Doğru Bir Şekilde Harcamak - Sadece zorunlu olduğumuz şeyler için harcamayılmasını sağlayın;
- Algısal Olarak Harcama - Erken uyarıların başarıya karşı zamanında aksiyonları alabilmesi için harcama farklılıklarının tanımlandığından, analiz edildiğinden, düzeltildiğinden veya trend edildiğinden emin olun.

3.3. Maliyet Yönetiminin İşlevleri

Maliyet yönetiminin işlevlerini dört ana başlık altında toplamak mümkün olmaktadır.⁸³

- **Stratejik Yönetim:** Günümüz yoğun rekabet ortamında işletme kaynaklarının stratejik amaçlara sevk edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu sayede işletmeye en fazla katma değer sağlayan faaliyetler yönetilmekte, değer eklemeyen faaliyetlerden vazgeçerek kaynakların etkinliği ve verimliliği artırılmaktadır.
- **Planlama ve Karar Alma:** Maliyet yönetimi bilgisi; fiyatlama, tedarik, satın alma gibi yinelenen kararların alınmasında tepe yönetimi için gereklidir. Bu aşamada, maliyet yönetimi işletmenin temel yeteneklerine bağlı olarak belirlenen amaçları gerçekleştirebilmek için faaliyetlerin tespit

⁸¹ Osman Altuğ, **Maliyet Muhasebesi**, İstanbul, 14. Baskı, Türkmen Kitapevi, 2006, 188.

⁸² Mr. Robert L. Tichacek, “Effective Cost Management-Back to Basics”, <http://www.icoste.org/aace2005%20papers/csc11.pdf> (05.05.2019).

⁸³ Kartal, Gündüz & Sevim, **Maliyet Yönetimi**, Eskişehir, 5. Baskı, Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2013, 7.

edilmesinde, planlama ve rutin karar aşamalarında yöneticilere yol göstermektedir.

- **Yönetim ve Faaliyet Kontrolü:** Etkin ve verimli bir performans değerlemesi yapabilmek için maliyet yönetimi bilgi sistemine ihtiyaç vardır.
- **Finansal Tabloların Hazırlanması:** Yönetim, çalışanlardan kredi verenlere, siyasi otoriteden ortaklara kadar tüm bilgi kullanıcılarına finansal tablolar aracılığıyla bilgi sağlar. Finansal tablolar, işletmenin ve dış çevresi ile arasındaki temel iletişim aracıdır. Mevcut hissedarlar kaynaklarını emanet ettikleri yöneticilerin performansını ve beklentilerini karşılama düzeyini bu finansal bilgiler sayesinde ölçebilmektedir. Burada temel problem, yöneticilerin işletmenin gelecekte başarılı olabilmesi için uzun dönemli hedefler üzerine odaklanırken hissedarlar ise kısa dönemli sermayenin artışı üzerine odaklanmalarıdır. Bu durumda yönetim finansal bilginin yanında finansal olmayan bilgileri de mevcut hissedarlar, potansiyel yatırımcılar, kreditorler gibi dış çevre ile gönüllü olarak paylaşması gerekmektedir. Bu sayede temsilci problemi sağlıklı bir şekilde yönetilebilir, işletme yönetimi ve hissedarların amaçları uyumlu hale getirilebilir.

3.4. Maliyet Yönetiminin Yararları

Maliyet yönetimi yaklaşımlarının yararları aşağıdaki gibi sıralanabilir: ⁸⁴

- Mamullerin yaşam döngüsü performansının optimizasyonunda işletmelere yardımcı olur.
- Karar verme araçlarını artırır.
- Yatırım yönetimi süreçlerini yaygınlaştırır.
- Performans ölçme kriterlerini finansal performans ile bütünleştirir.
- Farklı üretim felsefeleri ve çeşitli otomasyon düzeylerini destekler.
- Yönetim raporlama amaçlarına yönelik maliyet takibi yapar.
- Değer yaratmayan maliyetlerin ortadan kaldırılması ve sürekli iyileştirme yönünde çaba ortaya konmasını sağlar.
- Hedef maliyetler de dâhil olmak üzere dış etkilerin yönlendirildiği hedeflerin de dikkate alınmasını sağlar.

⁸⁴ Durmuş Acar, **Küresel Rekabette Maliyet Yönetimi ve Yaklaşımları**, (İstanbul; Asil Yayın Dağıtım,2005) : 14.

- İşletme otomasyona gittikçe, maliyeti uygun bir iç kontrol sisteminin oluşturulmasını sağlar.
- Yatırım kararlarının değerlemesinde, maliyet ve finansal oranların yanı sıra; kalite, tamamlama süresi ve esneklik gibi finansal olmayan kriterleri ortaya koyar.
- Yatırım yönetimi kararlarında, katma değeri olmayan faaliyetlerin azaltılmasına veya yok edilmesine yardımcı olur.
- Yatırım kararları sırasında, ürünler için arzu edilen pazar payına ulaşmak için oluşturulan tüm hedef maliyet amaçlarının başarılmasını destekler.
- İşletmenin gelecekteki başarısını geliştirebilmesi amacıyla; yeni faaliyetlerin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve uygulanması veya var olan faaliyetlere alternatif yaklaşımlar uygulanmasına yardımcı olur.
- Mamulün tüm yaşam seyri boyunca oluşan faaliyetlerin maliyetlerini izlemede yardımcı olur.
- Maliyetlerin mamullere yüklenebilme olanaklarını en uygun neden sonuç ilişkisine dayandırarak artırır.
- Örgütsel sorumluluklarla uyum içinde, tüm maliyetlerin önemli faaliyetlerde toplanması, maliyet merkezi ve mamulle ilişkilendirilmesini sağlar.

3.5. Maliyet Yönetimi ve Maliyet Muhasebesi

Basitçe ifade edersek, maliyet muhasebesi “ne kadar” ve “ne için” diye sorgular. Analitik değildir ve yalnızca tarihi ele alır veya bize olanları anlatır. Maliyet yönetimi, performansın ölçülmesine, beklentilere göre karşılaştırmaya ve sapma nedenlerini bulmaya odaklanır. Maliyet yönetimi aynı zamanda nihai sonuçları tahmin etmeye ve bunları değiştirmek veya azaltmak için stratejik önerilerde bulunmaya çalışmaktadır. Maliyet yönetimi ileriye dönük olup, nedenini, ne anlama geldiğini ve bu konuda ne yapılabileceğini cevaplamaya çalışır. Aslında, maliyet yönetimi uygun bir maliyet muhasebesi süreci olmadan gerçekleştirilemez.⁸⁵

⁸⁵ • Mr. Robert L. Tichacek, “Effective Cost Management-Back to Basics”, <http://www.icoste.org/aace2005%20papers/csc11.pdf> (05.05.2019).

3.6. Maliyet Muhasebesi Tanımı

Yeminli Mali Müşavirler Enstitüsü Resmi Terminolojisi (1991) maliyeti aşağıdaki şekilde tanımlar⁸⁶:

- (İsim olarak) Belirli bir şey veya faaliyet için yapılan ya da bunlara atfedilebilen harcama (fiili veya kavramsal) tutarı.
- (Fiil olarak) Belirli bir şeyin veya faaliyetin maliyetini belirlemek. Maliyet sözcüğü nadiren tek başına olabilir ve doğası ve sınırlandırılması konusunda nitelikli olmalıdır.

Finansal muhasebe bir raporlama sürecidir. Bir muhasebeci firmanın finansal durumunu ve şirketin finansal tablolarını oluşturarak performansını raporlar. Bu finansal tablolar firmanın durumunu dışarıdan bakanlara açıklar. Dış taraflar hissedarları, alacaklıları ve düzenleyicileri içerir.⁸⁷

Maliyet muhasebesi, bir işletmenin ürün üretmesi, hizmet sunması veya perakende ürün satması gibi, “üretim” in tüm maliyetlerini yakalama işlemidir. Maliyet muhasebesi her türlü işletme için kullanılır.⁸⁸

Maliyet muhasebesi, yönetim muhasebesine finansal muhasebeden daha yakındır. Maliyet muhasebecileri gelecekle ilgili kararlar almak için bilgi toplar. Ayrıca, maliyet raporları iç rapor olarak kabul edilir. Bu özelliklerin her ikisi de yönetim muhasebesi için geçerlidir.⁸⁹

Maliyet muhasebesi, yönetim muhasebesi ve finansal muhasebe için bilgi sağlar. Maliyet muhasebesi, bir kuruluşta kaynak edinme veya kullanma maliyetleriyle ilgili finansal ve finansal olmayan bilgileri ölçer, analiz eder ve raporlar. Örneğin, bir ürünün maliyetini hesaplamak, finansal muhasebenin envanter değerlendirme ihtiyaçlarını ve yönetim muhasebesinin karar alma ihtiyaçlarını karşılayan bir maliyet muhasebesi

⁸⁶ John Innes ve Falconer Mitchell, “**Overhead Cost**” , (London, Academic Press Ltd., 1993):3.

⁸⁷ Kenneth Boyd, **Cost Accounting For Dummies**, (Somerset, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2013.) :10.

⁸⁸ Boyd, 2013, 9.

⁸⁹ Boyd, **age**, 12.

işlevidir (örneğin, ürünlerin nasıl fiyatlandırılacağına karar vermek ve hangi ürünleri geliştireceğini seçmek gibi).⁹⁰

Maliyet muhasebesi bazen analitik süreci başlatmak için geçmiş bilgileri kullanır. Örneğin, gelecek yıl için maliyetleri planlanırken geçmiş yıllarda yapılan harcamalara bir göz atmak gerekir.⁹¹

3.7. Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesi Tanımı

Tam zamanında üretim (TZÜ) sistemi, üretim için gerekli malzemelerin yalnızca gerektiğinde teslim edilmesini gerektirir. Maliyet muhasebesi sistemi ise malzemenin gerçekten ne zaman kullanıldığını tahsis etmek veya tahmin etmek yerine, bu maliyetleri doğrudan söz konusu ürüne gider kaydedebilir. Bu maliyetler genellikle dolaylı maliyetler olarak tahsis edilme eğilimindedir, TZÜ ile doğrudan bir ürüne yüklenebilirler.⁹²

TZÜ'nün uygulanması, yönetim raporlaması için önemli değişiklikler gerektirmektedir. TZÜ, maliyet muhasebesini şirkette daha prestijli bir rol oynayabileceği yönetim muhasebesi olmaya teşvik etmektedir. Yönetim muhasebesi, şirketin hedeflerine ulaşmasını ve stratejilerini izlemesini sağlayacak raporlama önlemleri hedeflemelidir.⁹³

Tam zamanında (TZÜ) maliyetlendirme sistemi, tamamlanmış üretim birimleri (çıkıtlar) ile başlar ve daha sonra satılan birimlere (satışlar) ve satılmayan birimlere (stoklar) üretim maliyetleri atar. Buna backflushing maliyeti denir, çünkü çıkıtlar tamamlandığında üretim maliyetlerini kaydederek geriye doğru çalışır. TZÜ maliyetlemesi, hammadde aşamasından süreç içi çalışma aşamasına ve daha sonra mamul aşamasına geçerken ürünün maliyetinin oluşturulduğu standart

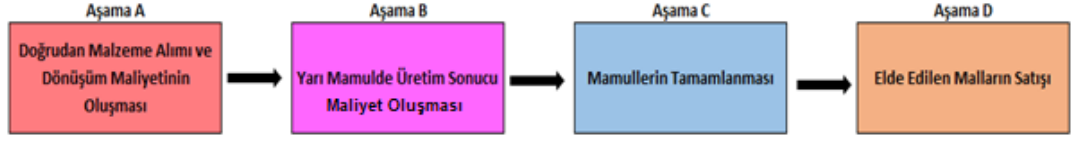
⁹⁰ Horngren, Datar ve Rajan, 2012, 4.

⁹¹ Boyd, 2013, 12.

⁹² Yash P. Gupta ve Sunderesh Heragu, Implications of Implementing Just-in-Time Systems, **Technovation**, Volume 11, Issue 3, (1991): 143-162.

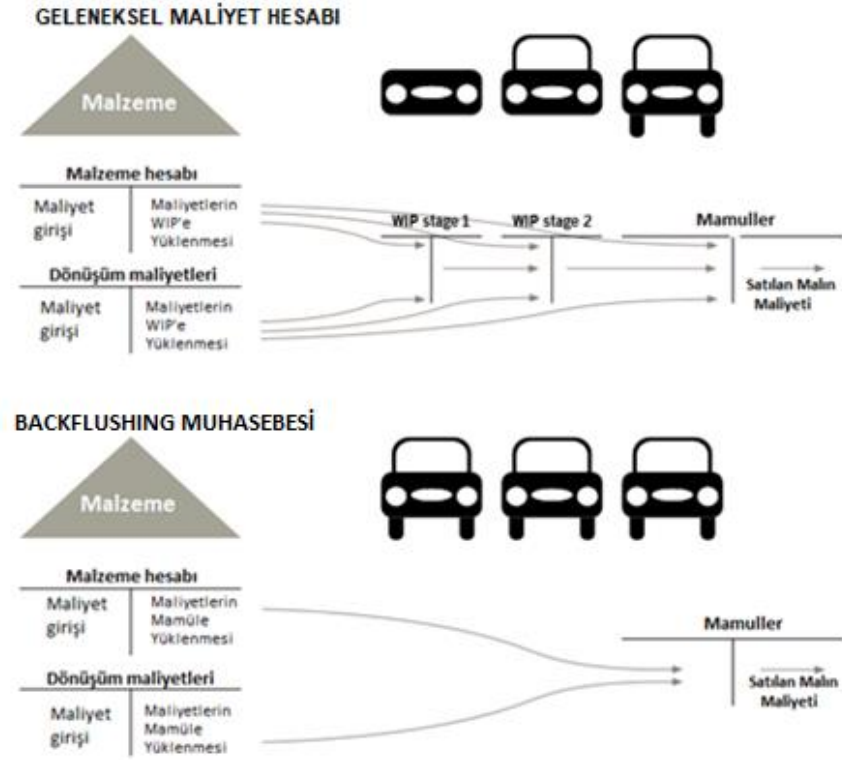
⁹³ Gupta ve Heragu, 1991, 143-162.

maliyetlemenin tam tersidir.⁹⁴ Ürünler aşağıdaki dört aşamadan her birinden geçerken maliyetler sırayla takip edilir:



Şekil 7: Geleneksel Maliyetlerin Aşamaları

Charles T. Horngren, Srikant M. Datar ve Madhav Rajan, **Cost Accounting: A Managerial Emphasis**, 14th Edition, (New Jersey, Pearson Prentice Hall, 2012): 719.



Şekil 8: Geleneksel Yaklaşım ve Backflushing

http://www.accaglobal.com/content/dam/acca/global/pdf/Feb10_throughput_F5.pdf,
[02.07.2014]

Hücrelerde üretimi organize etmek, hataları ve üretim döngüsünü azaltmak ve malzemelerin zamanında teslim edilmesini sağlamak, satın alma, üretim ve satışların

⁹⁴ S. Rao. Vallabhaneni, Wiley CIA Excel Exam Review 2014 Focus Notes : Part 3, **Internal Audit Knowledge Elements**, 3rd Edition, (USA , Wiley, 2014):651.

minimum stoklarla hızlı bir şekilde ardarda gerçekleşmesini sağlar. Stokların bulunmaması, maliyet akışı varsayımları (örneğin, ağırlıklı ortalama veya ilk giren ilk çıkar) veya stok maliyetli olan yöntemler (değişken maliyetlendirme gibi) önemsizdir: Muhasebe döneminin tüm üretim maliyetleri doğrudan satılan malın maliyetine akar. Doğrudan malzemelerin hemen satılan mamullere hızlı bir şekilde dönüştürülmesi, maliyet sistemini büyük ölçüde basitleştirir.⁹⁵

Backflushing maliyeti, doğrudan malzeme alımından bitmiş ürün satışına kadar olan aşamalarla ilgili bazı girdilerin kaydedilmesini ihmal eden bir maliyetlendirme sistemidir. Bir veya daha fazla aşama için günlük girişler ihmal edildiğinde, sonraki aşama için günlük girişler, günlük girişlerin yapılmadığı döngüdeki maliyetleri “temizlemek” için geriye doğru çalışmak üzere normal veya standart maliyetleri kullanır. Stoklar az olduğunda, TZÜ üretim sistemlerinde olduğu gibi ters yıkama maliyetlemesi, fazla bilgi kaybetmeden maliyetlendirme sistemlerini basitleştirir.⁹⁶

3.8. TZÜ Maliyet Muhasebesinin Amaçları

Tam zamanında maliyet muhasebesi, geleneksel maliyet muhasebesi ile temelde aynıdır. Ancak tam zamanında muhasebenin getirdiği değişiklikler, geleneksel maliyet muhasebesinin bazı bölümlerinin amaçlarında değişikliklere neden olmuştur.

3.8.1. Mal Maliyetinin Doğru Tespiti

TZÜ sisteminde, üretim hücrelerinde değişiklik yapmada gelişmiş bilgisayarların ve programların kullanımı, üretim sürecinin basitleştirilmesi ve maliyet verilerinin toplanması, sebep-sonuç ilişkisini daha iyi gösteren maliyet fonksiyonlarının geliştirilmesine ve bilginin daha ekonomik bir şekilde detaylı olarak ortaya konmasına imkan sağlamıştır. Bu nedenle, muhasebe sistemi, ürün fiyatlarının ve karmasının belirlenmesinde, maliyete dayalı sözleşmelerin yapılmasında şirket içi ve dışı kritik kararların ve firmanın geleceğini etkileyecek kritik kararların yöneticiler tarafından alınması konusunda daha doğru, zamanında ve güvenilir bilgi vermeye başlamıştır.⁹⁷

⁹⁵ Horngren, Datar ve Rajan, 2012, 718.

⁹⁶ **age**, 719.

⁹⁷ Dursun, 1998, 100.

3.8.2. Mal Maliyetini Etkin Bir Şekilde Kontrol Etmek

TZÜ sisteminde, üretim akış hatları çok sayıda türden ürün üretmek için yüksek üretim esnekliğine sahiptir. İşlevsel yerleşimden üretim hatlarına doğru gerçekleşen bu değişim, maliyet merkezlerinin yapısını değiştirmiştir. Belirli bir ürünü veya ürünün bazı önemli parçalarını üretmek için gerekli olan tüm fonksiyonlar aynı maliyet merkezinde gerçekleştirilir. Bu nedenle, birçok ürün tipi için genel üretim maliyetinin doğrudan izlenebilirliği artmakta ve dağıtımlar asgariye indirilmektedir. Bu durumda ortaya çıkan ürün maliyetleri, tüketilen kaynakları büyük ölçüde yansıtan maliyetler olmak zorundadır.⁹⁸

3.8.3. Muhasebe Sisteminde Maliyetin Azaltılması

Tam zamanında üretim sistemi, üretim ortamının fiziksel yapısını ve üretim maliyetlerinin yapısını aynı anda değiştirmiştir. TZÜ sisteminde doğrudan işçilik maliyetlerinin, toplam ürün maliyetlerindeki payı önemli ölçüde azalmakta ve genel üretim giderlerinin payı büyük ölçüde artmaktadır. Bu nedenle, TZÜ sistemi, geleneksel üretim ortamındaki gibi planlama ve maliyetlerin kontrolünde, işçiliğin verimlilik farklılıklarını azaltmıştır. Stok muhasebesinin basitleştirilmesi daha güvenilir bilgi sunmaya yöneliktir.

3.9. TZÜ'nin Üretim Maliyetine Etkileri

TZÜ'nin üretim maliyetlerine etkisi üç temel başlıkta ele alınacaktır. Bunlar;

- Hammadde ve Malzeme Maliyetleri
- İşçilik Maliyetleri
- Genel Üretim Maliyetleri

3.9.1. Hammadde ve Malzeme Maliyetleri

Bir ürünün üretiminde hammadde ve malzemelerin kullanımı vazgeçilmez bir unsurdur. Hammaddeden ve malzemedan bağımsız olarak bir ürünün üretimi için özel

⁹⁸ E. Ayvaz, “**Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesinin Yapısı ve İşleyisi**”, **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli, 1998**, (Aktaran: Fulya Özkan Bakmay, Tam Zamanında Üretim Sisteminin Üretim Maliyetleri – Maliyet Muhasebesi Üzerindeki Etkileri Teknik Masura Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.’de Bir Uygulama, (Master Thesis, Çağ University, Institute of Social Science, Mersin, 2008):35-36.): 46.)

bir üretim sistemi gerekli olacaktır. Bu nedenle TZÜ sisteminde hammadde ve malzeme maliyeti üretimi de vazgeçilmez bir maliyettir.⁹⁹

İlk aşamaların izlenmesi ile ilgili hammadde ve sarf malzemesi maliyetleri, hammadde ve sarf malzemesi alımıdır. TZÜ sistemi, hammadde ve malzeme tedarik edenlerin teslim sürelerinde bir azalma sağlamak üzere tasarlanmıştır. Bununla birlikte, hammadde teslimatın artması ve yapılacak sipariş sayısındaki artış nedeniyle gerekli önlemler alınmazsa, şirket iş yükü artacaktır. Bu anlaşmalardan önce işletmelerin hammadde ve malzemelerin gelecekteki fiyatını belirlemek için miktarı belirlemeleri gerekir. “Tam Zamanlı Üretim Sisteminin Uygulanması ve Tanınması” için yapılan bu uzun vadeli anlaşma taraflarca belirlenecek aralıklarla revize edilmelidir.¹⁰⁰

3.9.2. İşçilik Maliyetleri

İşçilik maliyetlerinin kapsamı ile ilgili imalat, kontrol ve analiz maliyetlerini hesaplarken, bir yandan süreç içindeki yeri hakkında bir yandan da ihtiyaçlara göre gruplar oluşturması gerekmektedir. En önemli ayırım;¹⁰¹

- Direkt işçilik
- Endirekt işçilik

Direkt işçilik, sanayi işletmelerinin temel üretimini ve hizmetlerini oluşturan ürünler üretmek için doğrudan harcanan emektir.

Endirekt işçilik, doğrudan emeğin tanımı dışında, ancak üretim eylemleriyle ilgili olarak sayılabilir. Bazı işçilik, doğası ve cinsi gereği doğrudan imalatla ilgili değildir. Örneğin, tamir ve bakım, temizlik veya nakliye işleri bu grupta sayılabilir.¹⁰²

⁹⁹ Ersan Sönmez, “**Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesi Sisteminin Yapısı ve İşleyiş**”, Journal of Social Sciences, Eskişehir Osmangazi University, 8(2): 69-90.

¹⁰⁰ Hilmi Kırlioğlu ve B.Cem Şahözkan. “**Tam Zamanında Üretim Sisteminin Muhasebe Uygulamalarına Etkisi: XYZ Personel İşletmesi Örneği**”, Muhasebe Finansman Dergisi, Sayı:19, (2003): 58

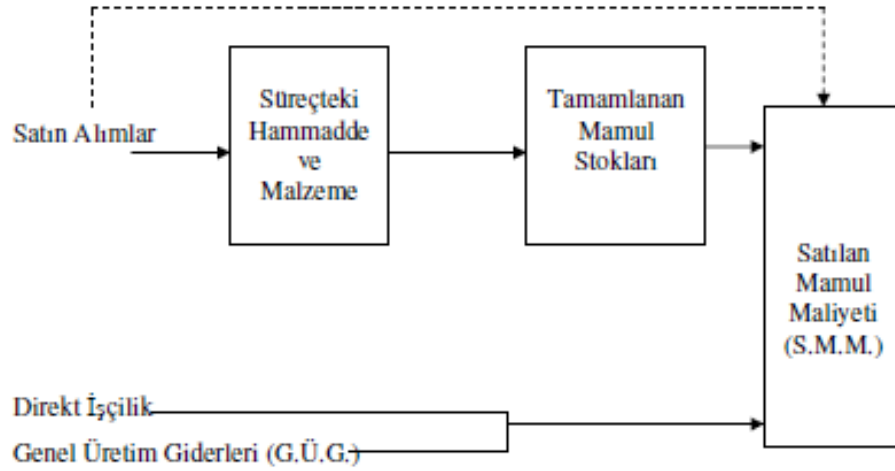
¹⁰¹ Sönmez, 69-90.

¹⁰² N. Bursal ve Y.Ercan, Maliyet Muhasebesi, (Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi Ders Kitapları Yayın No: 2, Eskişehir1996,) p. 85, quoted in Ersan Sönmez, “**Tam Zamanında**

3.9.3. Genel Üretim Maliyetleri

TZÜ sisteminde bazı direkt işçilik maliyetlerinin endirekt nitelik kazanması ve üretimin sürdürülmesi ile ilgili işgörenlerin faaliyetlerinin mamul bazında ayrımının mümkün olmaması genel üretim maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır.¹⁰³

3.10. Geleneksel Maliyet Muhasebesi ile TZÜ Maliyet Muhasebesinin Karşılaştırılması

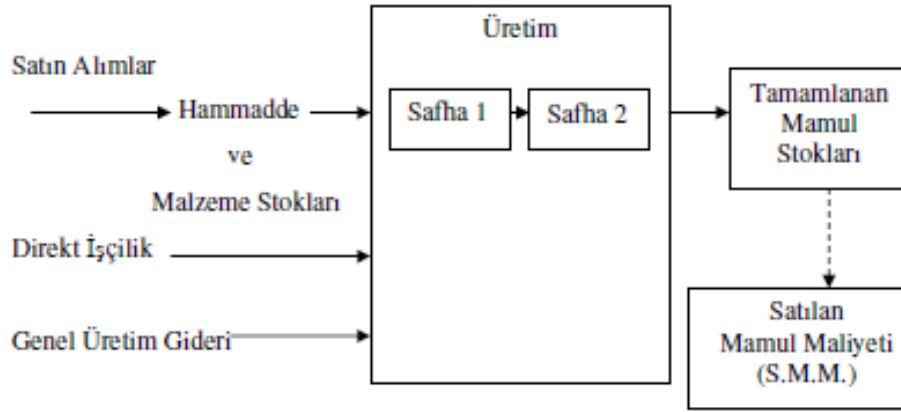


Şekil 9: Geleneksel Muhasebe Sisteminde Maliyet Akışı

Adem Dursun, **Tam Zamanında Maliyet Muhasebesi Sistemi ve Bir Uygulama**, (Doctorate Thesis, Atatürk University, Institute of Social Science, Erzurum, 1998): 82.

Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesi Sisteminin Yapısı ve İşleyiş", Journal of Social Sciences, Eskişehir Osmangazi University, 8(2), p. 69-90.

¹⁰³ Sönmez, 69-90.



Şekil 10: Tam Zamanlı Maliyet Muhasebesi Sisteminde Maliyet Akışı

Adem Dursun, **Tam Zamanında Maliyet Muhasebesi Sistemi ve Bir Uygulama**, (Doctorate Thesis, Atatürk University, Institute of Social Science, Erzurum, 1998): 82.

Yukarıdaki rakamlarda görebileceğimiz gibi, TZÜ sisteminde doğrudan işçilik maliyetleri genel üretim maliyetlerinde gösterilmektedir, dolayısıyla doğrudan işçilik maliyetleri farklı bir maliyet faktörü olarak değerlendirilmemektedir.

TZÜ sistemi, TZÜ sistemini kullanan firmalarda maliyet muhasebesi üzerinde şu etkilere sahiptir;¹⁰⁴

- Fiyatlandırma, ürün veya üretim-satış karması gibi kararların alınmasında kullanılacak ürün maliyet bilgilerinin daha sağlıklı olması,
- Tüm üretim maliyetlerini azaltmak için maliyet stratejileri geliştirerek daha iyi maliyet kontrolü sağlamak,
- Diğer geleneksel üretim sistemlerine göre satın alma ve üretim sürecinin maliyetlerini muhasebeleştirme işlemlerini kolaylaştırma.

¹⁰⁴ Rüstem Hacırüstemoğlu ve Münir Sakrak, **Maliyet Muhasebesine Güncel Yaklaşımları**, (İstanbul, Türkmen Kitabevi, 2002): 68.

Tablo 6: Geleneksel Üretimde ve Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyetlerin İzlenebilirliği

	Geleneksel Yönetim	TZÜ Yönetimi
Direkt İşçilik	Direkt	Direkt
Direkt İlk Madde ve Malzeme	Direkt	Direkt
İşletme Malzemesi	Endirekt	Direkt
Enerji	Endirekt	Direkt
Malzeme Nakli	Endirekt	Direkt
Bakım - Onarım	Endirekt	Direkt
Gözetim	Endirekt	Direkt
Üretim Destek Hizmetleri	Endirekt	Direkt
Amortisman	Endirekt	Direkt
Bina Kullanımı	Endirekt	Endirekt
Sigorta ve Vergi	Endirekt	Endirekt

Kaynak: Resat Karcıoğlu, **Sanayi İşletmelerinde Üretim Kayıpları**, (Ankara Üniversitesi Basımevi, Erzurum, 1993): 103.

Tablo 7: Geleneksel Maliyet ve TZÜ Arasındaki Farklar

İçerik	Geleneksel Maliyet	TZÜ ve Yalın Kuruluş
Orjinal amaç	Stok değerlendirme, eşleştirme ve toplam kar	Atılan azaltın ve verimliliği artırın
Genişletilmiş amaç	Yönetim kontrolü - varyans analizi	Sürekli iyileştirme sistem felsefesi
Geliştirildiği zaman	1900 - 1950	Deming + Toyota 1950-1980
Optimizasyon Kavramı	Alt sistem optimizasyonunu teşvik eder	Sistem optimizasyonunu teşvik eder
İyileştirmeye vurgu	İyileştirme değil iyileştirme içinde optimize etmek için statik bir sınırlama kümesi varsayar	Kaizen, Planla-Yap-Kontrol-Aksiyon tekniğini kullanarak mükemmelle ulaşmak için
Kısa veya uzun koşu oryantasyonu	Uzun dönem sonuçları olan kısa dönem vurgusu	Uzun dönem iyileştirme
Ana odak veya konsept	Üretim departmanları tarafından üretim ve katma değer	Bütün sistem: karşılıklı bağımlılık, işbirliği ve sinerji
Üretim kontrolü veya vurgu	Emek verimliliği ve üretim hacmine önem veren itme sistemi	Üretmek için karban yetkilerini kullanarak sistemi çekin
Genel gider tahsis vurgusu ve sürücüler	Üretim hacmine dayalı sürücüler kullanılarak ayrı	Hücrelerdeki döngü süresine bağlı olarak maliyet atama
Ürün maliyetleri doğruluk	Doğru değil - bozuk	O buluşa doğru
Envanler seviyeleri	Yüksek	Minimumdan sıfıra
Atık	Fiyet ve miktar değişimleri	Ortadan kaldırma vurgu
Kapasite odak	İşçilik ve makine kullanımı, üretim hacmi değişimleri	Döngü süresi ile ölçülür. Dengeleme kapasitesi ve iş akışına vurgu
Uygunluk kalitesi	Bozulma bulmak için inceleyin	Kaynakları kalite, Jidoka
Atıl stok üretiminin kar etkisi	Karı artırır	Verimlilik maliyetini kullanmak için azaltır
Çerçeve ilişkisi	Bireysel kavramlarla uyumlu	Takım veya topluluk kavramları ile tutarlı
Ürün çeşitliliğini arttırmaya yönelik sinyaller	Daha fazla çeşitliliğin daha yüksek üretim hacmi ve daha düşük birim maliyet yaratıldığını göstererek onu destekleme eğilimindedir.	O dağınık fabrikalar ve tahsis edilmiş hücreler kavramları aracılığıyla onu caydırır
Değişkenlik kavramının tanınması	Ortak neden varyasyonunun açıkça tanınması yok	İstatistiksel proses kontrol (SPC) teknikleriyle operatör seviyesinde tanınır ve uygulanır.
Performans Ölçümleri	Temelde finansal ölçümler, yeni varyanslar, net gelir ve yatırım getirisi	Çevrim süresi, zamanında teslimat, kalite (% kusur) envanleri gibi finansal olmayan ölçümler, birim maliyetlerin yanı sıra diğer

Kaynak: "Traditional Costing, ABC and JIT" <https://maaw.info/TradABC/JIT.htm>, 15.07.2014

3.10.1. Geleneksel ve TZÜ Maliyet Muhasebesi Örnekleri

Stokların düşük taşıma maliyeti TZÜ'in faydalarından biridir. Ancak, daha düşük stokların yeniden işleme, hurda ve atıkların belirli nedenlerini ortadan kaldırarak kaliteyi artırmaya ve daha düşük üretim döngüsü sürelerine vurgu yaparak kalitenin iyileştirilmesine imkan sağlamak gibi başka faydaları da vardır. TZÜ üretim sistemlerinde, stokların azaltılmasının ilgili faydalarını ve maliyetlerini hesaplarken, maliyet analisti tüm faydaları ve tüm maliyetleri dikkate almalıdır.¹⁰⁵

Başka bir örnek, pirinç parçaları üreticisi Hudson Corporation olabilir. Hudson, bir TZÜ sisteminin uygulanmasını düşünmektedir. TZÜ'ü uygulamak için, Hudson kurulum sürelerini azaltmak için yıllık takım maliyetlerinde 100.000 dolar harcamak zorundadır. Hudson, TZÜ'in ortalama envanteri 500.000 \$ azaltacağını ve ilgili sigorta, depolama, malzeme taşıma ve kurulum maliyetlerinin yıllık 30.000 \$ azalacağını tahmin etmektedir. Şirketin gerekli envanter yatırımları oranı yıllık% 10'dur. Hudson bu noktada bir TZÜ sistemi uygulayıp uygulamamayı düşünmektedir. Verilen bilgilere dayanarak, yıllık ilgili toplam maliyet tasarrufu 80.000 \$ ($(500.000 \$ \times 10\%) - 30.000 \$$) tutarındadır. Buna göre cevap olumsuz olabilir ama bu cevap yetersizdir. Bu noktada TZÜ'deki düşük stokların diğer faydalarını göz önünde bulundurmak gerekir. Hudson, TZÜ'in uygulanmasının her yıl 500 birim üzerinde kaliteyi artıracığını ve çalışmayı azaltacağını tahmin ederek birim başına 50 dolar tasarruf sağlayacağını tahmin etmektedir. Ayrıca, daha iyi kalite ve daha hızlı teslimat, Hudson'ın her yıl sattığı 20.000 birimde birim başına 2 dolar daha eklemesini sağlayacaktır. TZÜ'ü uygulamanın yıllık faydaları ve maliyetleri aşağıdaki gibidir:¹⁰⁶

Sigorta, depolama, malzeme taşıma ve kurulumda artan tasarruf	30.000 \$
Stok taşıma maliyetlerinde artan tasarruf ($10\% \times \$500,000$)	50.000 \$
Azaltılmış çalışmalardan elde edilen artımlı tasarruf (birim başına \$50 X 500 birim)	25.000 \$
Daha iyi kalite ve daha hızlı teslimattan ilave katkı payı (birim başına \$2 X 20,000 birim)	40.000 \$
Artımlı yıllık takım maliyeti	-100.000 \$
Net artan fayda	45.000 \$

¹⁰⁵ Horngren, Datar ve Rajan, 2012, 716.

¹⁰⁶ age, (2012), 717.

Tablo 8: CD World için Güncel Satın Alma Politikasının ve TZÜ Satın Alma Politikasının Yıllık İlgili Maliyetleri

İlgili Costlar							
	Birim Başına İlgili Maliyet	Şimdiki Satınalma Prosedürü	Yıllık Miktar	TZÜ Satınalma Prosedürü		Birim Başına İlgili Maliyet	Yıllık Miktar
İlgili Öğeler				Toplam Maliyet			Toplam Maliyet
(1)	(2)		(3)	(4) = (2) x (3)		(5)	(6)
Satınalma Maliyeti	\$14.00 birim başına		13,000.00	\$182,000.00		\$14.02 birim başına	13,000.00
Sipariş Maliyeti	2.00 sipariş başına		13.00	26.00		2.00 sipariş başına	130.00
Fırsat taşıma maliyetleri	2.10 yıllık ortalama birim stoğu başına		500	1,050		2.10 yıllık ortalama birim stoğu başına	50
Diğer taşıma maliyetleri (sigorta, malzeme taşıma vb.)	3.10 yıllık ortalama birim stoğu başına		500	1,550		3.10 yıllık ortalama birim stoğu başına	50
Stoklandırma maliyetleri	4.00 birim başına		-	-		4.00 birim başına	150.00
Toplam yıllık ilgili maliyetler				\$184,626.00			\$183,380.00
TZÜ alımları lehine yıllık fark				\$1,246.00			

Kaynak: Charles T. Horngren, Srikant M. Datar ve Madhav Rajan, **Cost Accounting: A Managerial Emphasis**, 14th Edition, (New Jersey, Pearson Prentice Hall, 2012): 71

Bir başka örnek olarak, CD World firmasını ele alabiliriz. CD World, Sontek firması ile bir internet üzerinden işletmeye satınalma siparişi bağlantısı kurmuştur. Bu sistemle firma tek bir bilgisayar girişi ile CD'ler için bir satınalma siparişini verebilmektedir. Ödemeler, her teslimat için değil, teslimat partileri için elektronik olarak yapılır. Bu değişiklik ile firma, sipariş başına maliyeti 200 \$ 'dan 2 \$ 'a kadar düşürmüştür. CD World, İnternet satın alma bağlantısını, TZÜ satın alımına kaydırmayı düşünmektedir. CD World, Sontek'in Ek 20-1'de gösterildiği gibi yılda 13 kez 1000 paket vermek yerine yılda 130 kez (her 2 haftada 5 kez) 100 paket disk teslim etmesini istemiştir. Sontek bu sık teslimatları yapmaya istekli olmakla birlikte, paket başına fiyatlara 0.02 \$ eklemiştir. CD World'ün gerekli yatırım getirisi oranı% 15'tir ve sigorta, taşıma, malzeme çekme, kırılma ve benzeri taşıma masrafları yıllık paket başına yıllık 3,10 dolardır.¹⁰⁷

Ayrıca, CD World'ün mevcut satın alma politikası kapsamında herhangi bir stoklama maliyeti olmadığını varsayabiliriz çünkü her dört haftada bir talep ve satınalma siparişi teslim süreleri kesin olarak bilinmektedir. CD World, TZÜ satın alımını uygularken daha düşük stok seviyelerinin daha fazla stok çıkarmasına neden olacağından endişe duymaktadır. Sontek, değişen talep modellerine hızla yanıt vermesini sağlayan esnek üretim süreçlerine sahiptir. Bununla birlikte, CD World, TZÜ satın alma politikası kapsamında yılda 150 kompakt disk paketi için stok maliyeti yaratmayı beklemektedir. Bir stoklama gerçekleştiğinde, CD World, başka bir tedarikçiden paket başına 4 \$ ek bir ücret karşılığında kompakt disk paketleri için acele sipariş vermelidir. Bur durumda, temel soru CD World'ün yılda 130 teslimat için TZÜ satın alma seçeneğini uygulayıp uygulamayacağıdır.¹⁰⁸

Öncelikle, tedarikçi seçiminde ilgili toplam maliyetler neler olduğunu düşünmek gerekir. Başka bir disk tedarikçisi olan Denton Corporation, Sontek'in sunduğu aynı şartlar çerçevesinde, Sontek'in fiyatından 14.02 \$ daha az fiyat sunmakta, her bir paketin 13.80 USD'lik bir fiyata satılmasını teklif etmektedir. Denton, Sontek'in bağlantısına benzeyen bir İnternet satın alma siparişi bağlantısı önermekte ve bu da CD World'ün siparişinin satın alma siparişi başına 2 USD olmasını sağlar. CD World'ün ilgili sigorta maliyeti, malzeme taşıma, kırılma ve benzeri masraflar, Denton'dan alım yaparsa, yıllık paket başına 3.00 dolar, Sontek'ten alım yaparsa 3.10 dolar olacaktır. Bu durumda CD World Denton'dan satın almalı mıdır? Buna cevap

¹⁰⁷ Horngren, Datar ve Rajan, 2012, 712.

¹⁰⁸ age, 712.

vermek için, kalite ve teslimat performansının ilgili maliyetlerini göz önünde bulundurmak gerekir.¹⁰⁹

CD World geçmişte Sontek'i kullanmış olduğu için ve Sontek'in zamanında kaliteli disk sunacağını bilmektedir. Bu nedenle, CD World, Sontek'in sağladığı kompakt disk paketlerini inceleme gereği duymadığından sıfır inceleme maliyetine katlanır. Ancak Denton, kalite için böyle bir üne sahip olmadığından, CD World, Denton kullanmanın aşağıdaki olumsuz yönlerini ile karşı karşıyadır.¹¹⁰

- Paket başına 0,05 \$ muayene maliyeti,
- Yılda ortalama 360 paket stok, acele sipariş gerektiren paket başına 4 dolar ek ücret,
- Düşük kompakt disk kalitesi nedeniyle satılan tüm paketlerin% 2,5'i kadar ürün iadesi. CD World, iade edilen her paketin üstesinden gelmek için de 10 dolarlık ek bir maliyet tahmin etmektedir.

Başka bir örnek olarak tablo 10'da gösterildiği gibi; büyük bir spor malzemeleri mağazası zincirini düşünebiliriz. Beyzbol sopası alımlarıyla ilgili bir değerlendirme yapmak istendiğinde firma şunları dikkate almalıdır:¹¹¹

- Satın alma maliyetleri: Beyzbol sopası başına maliyet, mevcut satın alma yönteminiz ve TZÜ satın alma işleminiz için 100 dolardır.
- Sipariş maliyetleri: Her bir satın alma yönteminde sipariş başına maliyet 150 dolardır.
- Fırsat maliyetleri: Şirket yönetimi gerekli yatırım getirisi oranını yüzde 8 olarak belirlenmiş olsun. Bu yüzde 8 oran, envanter alımları da dahil olmak üzere herhangi bir sermaye kullanımı için geçerlidir. Bu, şirketin yatırdığı paradan beklediği asgari getiridir.
- Ortalama stok, belirli bir zaman diliminde stokların ortalama değeri olarak tanımlanır. Ortalama stok (stok başlangıcı + bitiş stoğu)/2 olarak hesaplanır. Şu anda, ortalama stok yıllık satışların yüzde 10'u veya 2000 iken, TZÜ kapsamında ortalama stok 200 birime düşecektir.

¹⁰⁹ Horngren, Datar ve Rajan, 2012, 713.

¹¹⁰ age, 713.

¹¹¹ Boyd, 2013, 330.

- Taşıma masrafları: Sigorta ve depolama masrafları firmaya aittir. Taşıma maliyetleri birim başına toplam 15 dolar olarak belirlenmiştir. Aşağıdaki tablo, mevcut satın alma maliyetlerini TZÜ satın alma maliyetleriyle karşılaştırmaktadır.

Tablo 9: Mevcut Satın Alma Maliyetleri ile TZÜ Satın Alma Maliyetlerinin Karşılaştırması

Toplam Maliyet			Şimdiki	TZÜ
Satınalma Maliyeti	Maliyet	Birim		
	\$100 / birim	20.000	\$2.000.000	\$2.000.000
Sipariş Maliyeti	Maliyet	Siparişler		
	\$150 / sipariş	20	\$3.000	
	\$150 / sipariş	200		\$30.000
Fırsat Maliyeti	Maliyet	Envanter		
%8 oran	\$100 / birim	2.000	\$16.000	
%8 oran	\$100 / birim	200		\$1.600
Diğer Taşıma Maliyeti	Maliyet	Envanter		
	\$15 / birim	2.000	\$30.000	
	\$15 / birim	200		\$3.000
Toplam Maliyet			\$2.049.000	\$2.049.000

Kaynak: Kenneth Boyd, **Cost Accounting For Dummies**, (Somerset, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2013.) :331.

TZÜ alımı firmaya 14.400 \$ tasarruf sağlamaktadır (2.049.000 \$ cari maliyet daha az 2.034.600 \$ TZÜ satın alma maliyeti). TZÜ alımını kullanarak sipariş sayısı 20'den 200'e yükselmektedir. Satınalma siparişi maliyeti 3.000 \$ 'dan 30.000 \$ 'a yükselmiştir. Mevcut durum için ortalama stok 2.000 birimdir; bu nedenle, mevcut satın alma sistemi için fırsat maliyeti TZÜ'ninkinden çok daha yüksektir (16.000'e karşılık 1.600 \$). Taşıma maliyetleri birim başına 15 dolardır. Ortalama stok TZÜ ile düşürüldüğünde, taşıma maliyetleri de düşecektir (30.000 \$ şimdikiye karşılık TZÜ 3.000 \$).¹¹²

¹¹² Boyd, 2013, 331.

Bir başka örnek için XYZ işletmesi ele alınır ve bu işletmenin yılın ilk üç çeyreğinde aşağıdaki mali olaylar meydana geldiği düşünülürse:¹¹³

Geleneksel Sistem		JIT Sistemi	
Satın alınan ilk madde malzeme	30.000,00	Satın alınan ilk madde malzeme	3.000,00
Kullanılan ilk madde malzeme	30.000,00	Kullanılan ilk madde malzeme	3.000,00
Genel üretim giderleri	22.500,00	Tamamlanan mamul maliyeti içindeki malzeme	28.500,00
Üretilen mamul maliyet	49.700,00	Satılan mamul maliyeti içindeki malzeme	23.500,00
Satılan mamul maliyeti	41.700,00	Genel üretim giderleri	22.500,00
		Yarı mamul stokları	1.300,00
		Mamul Stokları	3.000,00

Bu tabloların mukayesesi ile şunlar söylenebilir: Geleneksel yöntemde, genel üretim giderleri üretim yapıldıktan sonra maliyet içine katılmaktadır. İşçilik giderleri (direkt+endirekt) ise genel üretim giderleri içinde düşünülmektedir. TZÜ yönteminde mamul maliyetini oluşturan esas maliyet unsuru “Direkt İlk Madde Malzeme”dir. İşçilik maliyetleri ve genel üretim giderleri mamul maliyet içine sonradan katılmaktadır.¹¹⁴ İlgili hesapların kayıtları aşağıdaki gibi yapılmaktadır.

Geleneksel Yönteme Göre;

*İlk madde malzemenin alış kaydı

150 İLK MADDE MALZEME	30.000,00		
320 SATICILAR		30.000,00	

*İlk madde malzemenin üretimde kullanılış kaydı tekdüzen hesap planına göre gider hesabına kaydedilmesi

710 D. İLK MADDE MALZ. GİDERLERİ	30.000,00		
150 İLK MADDE MALZ. STOKLARI		30.000,00	

*Gider yansıtma hesabından üretim hesabına kayıt

151 YARI MAMÜLLER – ÜRETİM	30.000,00		
711 D. İLK MAD. MALZ. YANSITMA		30.000,00	

¹¹³ Charles T. Horngren ve George Foster, **Cost Accounting: A Managerial Emphasis**, Sixth Edition, (New Jersey, Prentice Hall, Inc, Englewood Cliffs, 1987): 594-596 (Aktaran: Özkan, Azzem ve Esmeray, Murat. “ Bir Maliyet Kontrol Sistemi Olarak JIT Üretim Sistemi ve Muhasebe Uygulamaları”. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, cilt 3, sayı 1, (2012): 137-140)

¹¹⁴ age, 137-140

*Üretim hattında genel üretim giderlerinin oluşumu

730 GENEL ÜRETİM GİDERLERİ	22.500,00	
381 GİDER TAHAKKUKLARI		22.500,00

*Genel üretim giderlerinin üretim hesabına aktarılması

151 YARI MAMÜLLER – ÜRETİM	22.500,00	
731 GEN. ÜRETİM GİD. YANSITMA		22.500,00

*Tamamlanan mamullerin stok hesabına alınması

152 MAMULLER	49.700,00	
151 YARI MAMÜLLER ÜRETİM		49.700,00

*Satılan mamul maliyetinin ilgili hesaba alınması

620 SATILAN MAMUL MALİYETİ	41.700,00	
152 MAMULLER		41.700,00

JIT'e göre;

*Üretimde kullanılmak üzere alınan ilk madde malzemenin alış kaydı

151 YARI MAMÜLLER – ÜRETİM	30.000,00	
320 SATICILAR		30.000,00

*İlk maddenin tamamlanan miktarının mamuller hesabına alınışı

152 MAMULLER	28.500,00	
151 YARI MAMÜLLER ÜRETİM		28.500,00

*Üretilen mamullerin satılan mamul maliyetine alınması (ilk madde kısmı)

620 SATILAN MAMUL MALİYETİ	23.500,00		
152 MAMULLER		23.500,00	

*Genel üretim giderlerinin satılan mamul maliyetine aktarılması

620 SATILAN MAMUL MALİYETİ	22.500,00		
731 GEN. ÜRETİM GİD.YANSITMA		22.500,00	

*Mamul ve yarımamul stokları içinde kalması gereken genel üretim giderlerinin stok hesaplarına alınması

151 YARI MAMÜLLER – ÜRETİM	1.300,00		
152 MAMULLER	3.000,00		
620 SAT. MAMUL MALİYETİ		4.300,00	

Büyük defter kayıtları şu şekildedir;

Geleneksel yöntemle göre maliyetleme;

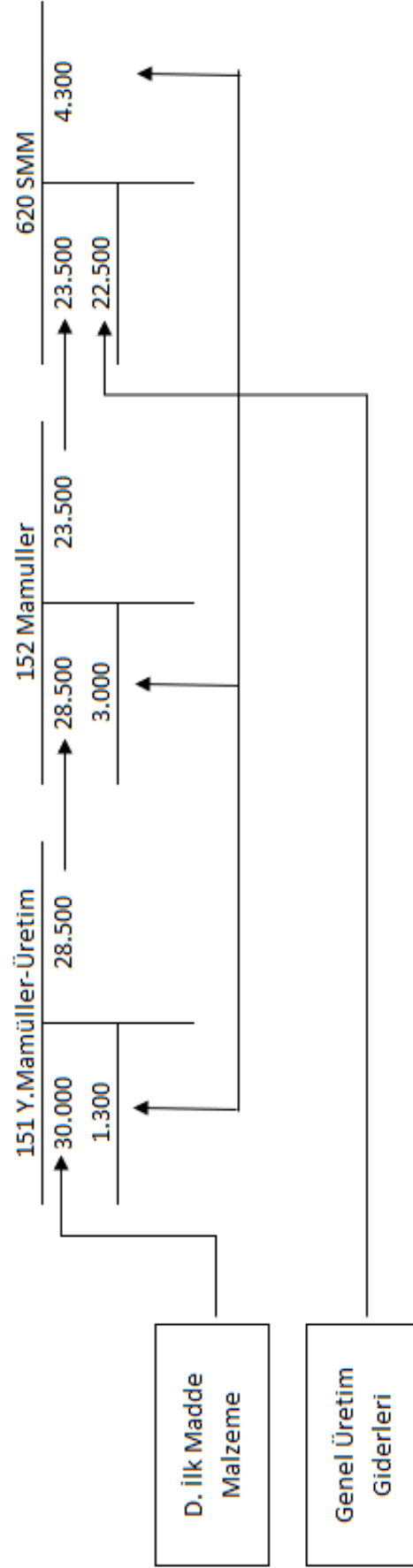
150 İlk Madde Malzeme St.		151 Y.Mamüller-Üretim	
30.000	30.000	30.000	49.700
		22.500	
0	0	2.800	

152 Mamuller		620 SMM	
49.700	41.700	41.700	
8.000			

JIT'e göre maliyetleme;

151 Y.Mamüller-Üretim		152 Mamuller		620 SMM	
30.000	28.500	28.500	23.500	23.500	4.300
1.300		3.000		22.500	
2.800		8.000		41.700	

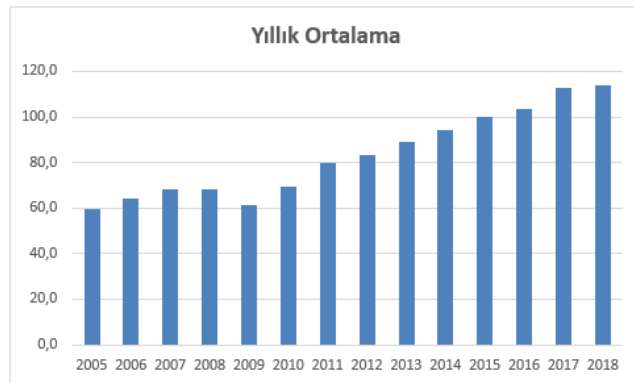
JIT yöntemine göre gider akış şeması;



4. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNDE MALİYET YÖNETİMİ: TÜRKİYE’DE FAALİYET GÖSTEREN BİR ÜRETİM İŞLEMESİNDE ÖRNEK OLAY UYGULAMASI

4.1. Dünya’da ve Türkiye’de Üretim Sektörü

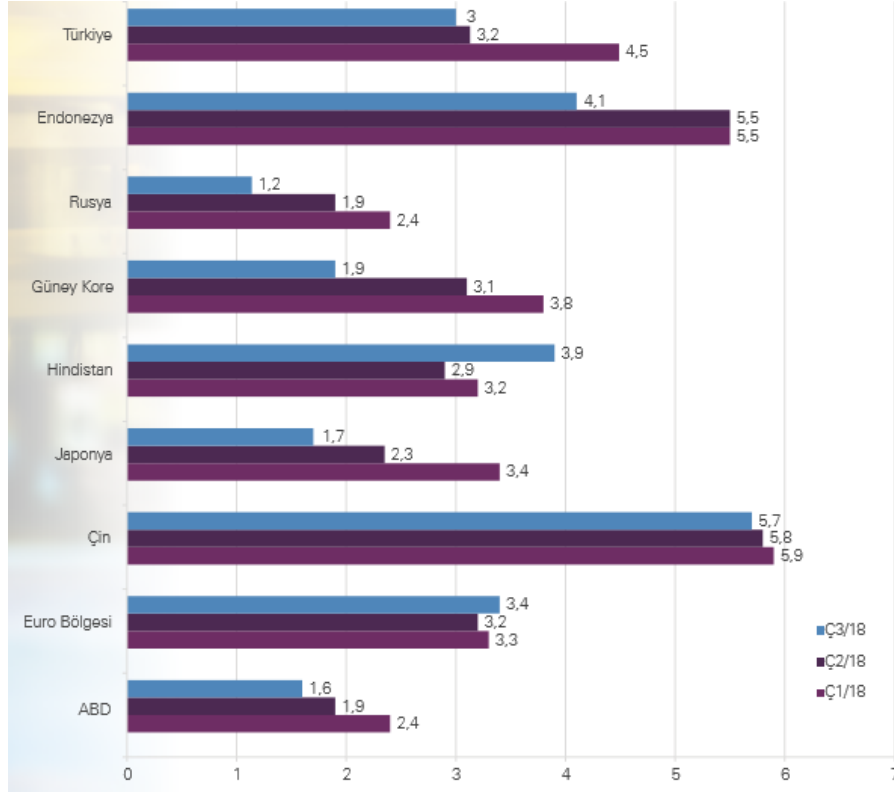
Bir ülkenin gelişmesinde sanayinin rolü çok büyüktür. Sanayi sektöründeki gelişmeler diğer sektörleri de etkilemektedir. Örneğin; makina ve teknoloji alanında yapılan gelişmeler, tarım ve ulaşım sektörlerindeki gelişmeleri de desteklemektedir. Sanayi üretim endeksine bakıldığında ekonomide meydana gelen kısa dönemde ekonomi politikalarının etkisini görebiliriz. Türkiye’de 2005 – 2018 yılları arası sanayi üretim endeksine baktığımızda ekonomi politikalarının 2010 yılından itibaren her geçen yıl etkisinin daha fazla olduğunu görmek mümkün. Yıllık ortalama üretim endeksi oranı 2005 yılından 60’lardakıyken 2015 yılından sonra 100’ün üzerine çıkmıştır.



Şekil 11: Sanayi üretim endeksi, 2005-2019

[http://tuik.gov.tr/\[10.05.2019\]](http://tuik.gov.tr/[10.05.2019])

Endüstriyel üretim alanında ülkelerin 2018 büyüme tahminlerine göre, aşağıdaki tabloda da görebileceğimiz üzere; Birçok ülkenin 3. Çeyrekte 1. çeyreğe oranla büyüme oranında düşüş görülmektedir. ABD’de ve Çin’de ise bunun tam tersi bir durum gözlenmektedir. Türkiye’nin 2018 1. Çeyrakte büyüme oranı 4,5 iken üçüncü çeyrekte büyük bir düşüş gözlenmiş ve 3’e düşmüştür. Tüm dünyadaki büyüme oranı göz önünde bulundurulduğunda ise en büyük büyüme Çin’de yaşanmıştır.



Şekil 12 : Seçilmiş ülkelerde endüstriyel üretim büyüme oranları tahminleri

Tradingeconomics.com [18.01.2019]

Çin’deki büyümenin temel sebeplerinden biri işgücü avantajını rekabet koşullarını değiştiren bir motivasyon aracı olarak kullanmaları olarak değerlendirilebilir. Oluşan rekabetçi ortam firmaların Ar-Ge çalışmalarına ağırlık vermelerine sebep olabilir. Bunun yanında üretim alanının en kritik noktalarından biri de tedarik zinciri süreçleridir. Tedarik zincirinde maliyeleri düşürmek ve performansları arttırmak adına yapılan çalışmalara ağırlık verilecektir. Bunun bir örneği olarak da tedarikçilerle yapılacak düzenleyici sözleşmeler olabilir.

4.2. Türkiye’de Üretim Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Firmada Örnek Olay Uygulaması

4.2.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, yalın bir maliyet sistemi geliştiren ve uygulayan bir imalat firmasında tam zamanında üretim maliyet yönetimi sisteminin etkileri ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda nitel araştırma yöntemi tercih edilmiş ve örnek olay incelemesi uygulanmıştır.

Örnek olay inceleme araştırmasında, belirli bir süre içerisinde az sayıda olay, pek çok özellik bakımından derinlemesine incelenir. Örnek olaylar bireyler, gruplar, kurumlar, olaylar, coğrafi birimler ve hareketler olabilir. Veriler kapsamlı ve ayrıntılıdır. Bir örnek olay çalışmasında, araştırmacı yoğun olarak bir ya da iki örnek olayı araştırabilir ya da kısıtlı sayıdaki örnek olayı birçok etken üzerine yoğunlaşarak karşılaştırabilir.¹¹⁵ Bu çalışmada da tek bir firmaya ait bir örnek olay, geleceğe yönelik hedefler ve etkiler bakımından ele alınmıştır. Firma ismi ve faaliyet alanı gizlilik gereği saklı tutulmuş, bu aşamadan sonra firma X firması olarak anılmıştır.

4.2.2. Çalışmanın Yöntemi

Çalışma, imalat firması içerisinde tam zamanında üretim sisteminde maliyet yönetimi ile ilgili çalışanlarla gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın katılımcıları, gönüllülük esasına göre seçilmiştir. Araştırma, nitel bir araştırma olup veri toplamam aracı olarak yarı yapılandırılmış mülakat tekniği kullanılmıştır.

Mülakat soruları literatür çalışmasına dayalı olarak belirlenmiştir. Bunun yanında firmanın istatistiksel verilerinden de yararlanılmıştır. Bu veriler, firma tarafından üç aylık dönemler için hazırlanan raporlara dayanmaktadır. Bu verilere, firmanın yeni oluşturulan “yalın üretim” departmanı yöneticisinin izni ile ulaşılmıştır. Ayrıca finans ve muhasebe departmanlarından elde edilen finansal verilerin yorumlanmasına da yer verilmiştir.

¹¹⁵ W. L., Neuman, “Toplumsal Araştırma Yöntemleri Nitel ve Nicel Yaklaşımlar” c. 2, (İstanbul, 2007)’den aktaran Ebru AYLAR, “BİR ÖRNEK OLAY İNCELEMESİ: SOSYO-KÜLTÜREL TEORİ BAĞLAMINDA GELECEĞE YÖNELİK HEDEFLER VE ÖZ-DÜZENLEME”, **Kastamonu Eğitim Dergisi** , c.20, s.3 (2012): 767-782

4.2.3. Çalışmanın Sınırlılıkları

Firma sipariş üzerine üretim yapan ve üretilen üründe birim maliyetleri etkileyen değişiklikler yapabilen bir firma olduğundan, aynı ürünün üretildiği siparişlerin maliyetleri incelenerek çalışma gerçekleştirilmiştir. Her bir siparişin maliyet analizleri ve her döneme nasıl yansındıklarının incelenmesi zaman ve kapsam açısından mümkün olmamaktadır. Bunun yanında çalışma, bir örnek olay çalışmasına dayanmakta ve tek bir firma ele alınmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın birden çok firmada gerçekleştirilerek elde edilen bulguların karşılaştırılması sonuçların genellenmesi açısından daha uygun olacaktır.

4.2.4. Genel Bilgiler ve Firmanın Organizasyon Yapısı

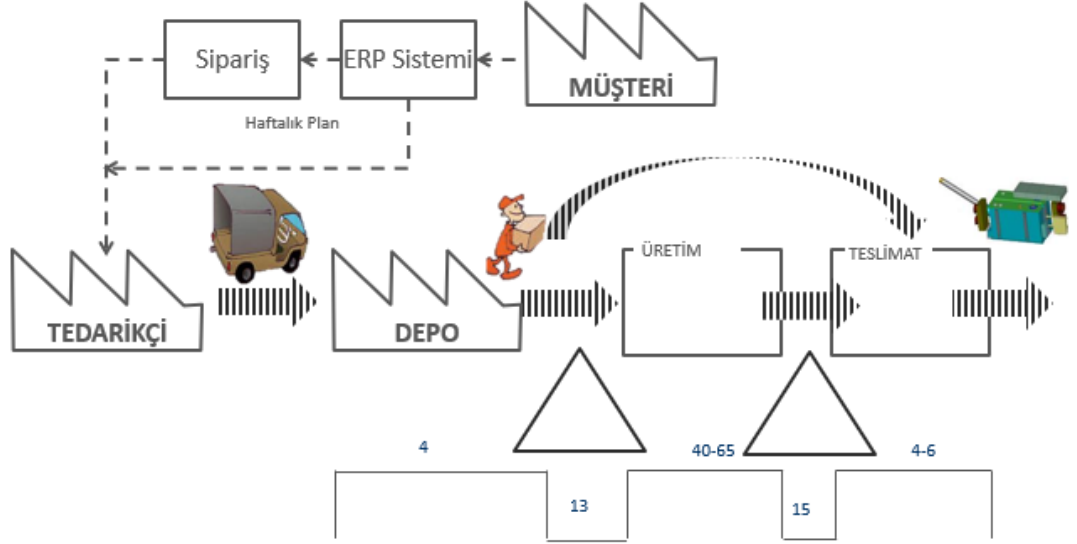
Uygulamanın yapıldığı firma, Dünya'nın 80 ülkesinde faaliyet gösteren Türkiye'nin en büyük firmalarından biridir. Türkiye'de 50 yılı aşkın süredir hizmet vermektedir. Farklı sektörlerde faaliyet gösteren bu firmanın, yalnızca belirli bir ürün üreten bir üretim işletmesi üzerinde araştırma yapılmıştır.

Firmanın genel süreç şeması üst yönetim ve üst yönetime bağlı olarak satın alma, insan kaynakları, bakım, üretim, kalite, planlama, muhasebe-finance ve müşteri ilişkilerini içerir. Üst yönetim, planlama, koordinasyon, kaynak tedariki, yönetim kontrolü, firma performansının denetlenmesi ve iyileştirme projelerinin sorumluluğunu üstlenmektedir. Satınalma departmanı, satınalma siparişleri, satın alma işlemleri, tedarikçi performansının ölçülmesi ve tedarikçilerin iyileştirilmesinden sorumludur. Finance ve muhasebe departmanı, finansal kaynakların alımı ve kaynakların yeniden kullanımı ile ilgili işlemleri sağlar. İnsan kaynakları departmanı eğitim ve yeterlilik gereksinimlerini belirler ve eğitim ve yeterlilik seviyesinin ölçülmesinden ve geliştirilmesinden sorumludur. 2017 yılından itibaren firma bünyesinde yalın üretimle ilgili ayrı bir departman kurulmuş olup bu departman satın alma ile iş birliği içerisinde çalışmaktadır.

4.2.5. Tam Zamanında Üretim Sistemine Geçiş

Günümüzde firmalar gelişen rekabet ortamı ve ekonomik gelişmelerin sanayi sektörü üzerindeki olumsuz etkilerini de göz önünde bulundurarak karlılığı arttırabilmek, maliyetleri azaltabilmek ve/veya iyileştirmeler yapabilmek adına birçok farklı yola başvurmaktadır. Tam zamanında üretim sisteminin uygulanması da bunlardan biridir. Tam zamanında üretim sistemi özellikle stok ve hurda/atık

maliyetlerinde azalmaya sebep olarak firmaların karlılıklarını arttırmaktadır. 2017 yılından itibaren TZÜ sistemi uygulamalarına geçen ve Türkiye’de üretim sektöründe faaliyet gösteren X firmasından elde edilen verilere göre de, tam zamanında üretime geçişin en büyük etkisi üretim sürelerindeki kısalma olmuştur. Firmanın TZÜ sistemine geçmeden önceki değer akış şeması aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 13: Firmanın TZÜ Sistemi Öncesi Değer Akış Şeması

2017 yılından itibaren TZÜ sistemini uygulayan firma, sipariş üzerine ürün üreten ve siparişe göre ürünlerde küçük farklılıklar gösterebilen bir firmadır. Ürün hızlı tüketim malzemesi değildir. Belirli bir ürün üretilmesine rağmen, ürünlerin boyutu ve özellikleri konusunda müşteri talebine göre farklılık gösterebilmektedir. Bu sebeple malzeme sipariş süreci müşteriden talep alınması ile başlamaktadır. Alınan talep kurumsal kaynak planlaması (ERP) sistemlerine girildiğinde tedarikçiye gönderilmek üzere sisteme sipariş girişi süreci başlamaktadır. Müşteri talebine göre ürün boyutları ve özelliklerinde oluşan değişim, tedarikçiye verilecek siparişteki ilk madde ve malzemenin de özellik ve boyutlarında değişime sebep olacağından tedarikçilerle yapılacak anlaşmalarda daha özenli ve dikkatli olunması gerekmektedir.

2017 yılı öncesi firma TZÜ sistemini kullanmamaktadır. 2017 yılından itibaren bu sisteme geçiş çalışmaları başlatan firmanın ilk çalışması üretim süreci ve tedarik sürecinin analizini yapmak olmuştur.

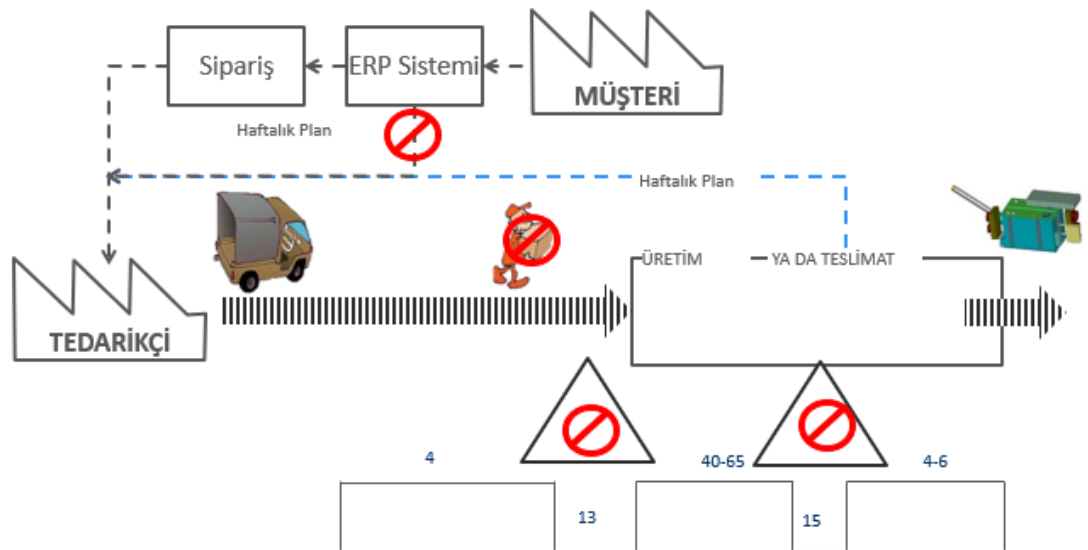
Firma, müşteri den aldığı siparişe göre ERP sistemine kayıt girdikten sonra, ERP sistemi ile haftalık üretim planına göre tedarikçiye sipariş verilmektedir. Tedarikçi siparişi aldıktan sonra ürünler depoya gelmekte ve ortalama 4 gün depoya giriş için beklemektedir. Depodan üretime geçiş aşamasında da, ortalama 13 gün bekleyen malzemeler üretime alınmakta; üretim süreci de 40 ila 65 gün arasında sürebilmektedir. Üretimden sonra 15 gün depoda bekleyen bitmiş ürün 4-6 gün süren bir teslimat süresi ile müşteriye iletilmektedir. Firmanın TZÜ sistemine geçiş amacı bu süreleri mümkün olduğunca kısaltmaktır.

Firma tüketici ihtiyaçlarını belirlemek ve en kısa sürede yanıt vermek için kaliteli ürün üreten bir üretim süreci geliştirme çabasıdır. Ancak bunun yanında, maliyet unsurunu göz önünde bulundurarak, sıfır hata odaklı da olan bir üretim süreci geliştirmeye önem vermektedirler. Bunun için, ilk etapta çalışanlara verilen eğitimlerin yeterliliği konusunda araştırmalar yapılmıştır. Yıllardır aynı ürünü, farklı talepler doğrultusunda modifiye ederek üreten firma, her talebe göre ilk madde ve malzeme ihtiyacını yeniden belirlemek zorunda olsa da bu süreci daha iyi yönetebilmenin yollarını aramaktadır. X firması sipariş üzerine üretim yapan bir firma olduğundan, üretilen ürün kalitesinin düşmesi alınan siparişlerde düşüslere sebep olabileceği için, kaliteli ürün üretme konusunda titiz davranmaktadır. Yani daha az maliyetle üretim yapmak istemekte ancak bu yolda maliyeti azaltmak uğruna kaliteyi azaltma yoluna gitmemektedir.

Firma çalışmalarına depoda bekleyen ürünlerin bekleme süreleri ve tedarikçilerin yerli ve yabancı tedarikçi olarak ayrılması üzerine odaklanarak başlamıştır. Çok kısa bir süredir TZÜ sistemini uygulamaya çalışan firmanın odaklandığı tedarikçiler şu an için yerel tedarikçilerdir. Satın alma departmanında çalışan ilgili yöneticilerin, yüzyüze görüşme imkanı daha fazla, yakın ilişkiler geliştirilmesi daha kolay ve mümkün olan yerel tedarikçilere gerçekleştirdikleri ziyaretler sonucu, tedarik sürecinde olumlu sonuçlar alındığı gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, firmanın TZÜ'ye geçişte ilk ve en temel amacının tedarik zincirinde iyileştirmelere gitmek olduğunu söylemek mümkün olacaktır.

Şekil 13'de görüldüğü gibi firma, tedarikçilere gereken malzemenin siparişini verdikten sonra, tedarikçinin malzemeleri teslim etmesi ve üretime girene kadar depoda beklemesi için geçen sürelerin önüne geçmek istemektedir. Bu nedenle, depo kullanmak yerine tedarikçiden direkt üretime malzeme akışının sağlanması amaçlanmıştır. Böylelikle tedarikçiden gelen malzemenin depoya alınma süresi ve

TZÜ sistemine geçiş ile hedeflenen bir başka konu da, bitmiş ürünün üretimden sonra müşteriye teslimi öncesinde ortaya çıkan 15 günlük bekleme süresini ortadan kaldırmaktır. Bu da planlamanın, müşterinin teslim almak istediği tarihe göre yapılması ile sağlanacak ve depoda bekleme süresi sıfıra indirilecektir.



temine geçiş ile üretimde kullanılması gereken ürün, tedarikçiye gerekli bildirilecek ve depoya alınmadan direkt üretime alınacaktır. Bunun sağlıklı yürümesi için firma, tedarikçilerle sıkı ilişkiler kurmak ve anlaşmalar yapmaktır. Bu bağlamda, firma, yerel tedarikçilerle görüşmeler yapmış ve bu madde ve malzeme tedarikçileri ile anlaşmalar yapılmış, yapılan bu görüşmeler sonucunda da, firmanın deposunda beklemesi gereken ürünlerin, tedarikçiye beklemesi ve firmanın üretim planlamadan gelen bilgiye göre tedarikçilerden temin etmesi konusunda anlaşılmıştır. Böylelikle, tedarikçiye malzemeyi gönderdiğinde firmanın deposunda beklemek yerine direkt üretime alınarak üretim sürecine dahil edilecektir. Bazı tedarikçiler depo ile kendileri karşılamak durumunda hissettiklerinden bu anlaşmalara ilk bakmamışlardır. Bunun temel nedeni, tedarikçilerin çoğunluğunun küçük

ölçekli olmasıdır. Firma bu durum kaşısında, tedarikçileri tek tek ziyaret ederek onlarda güven ortamı oluşturmıştır.

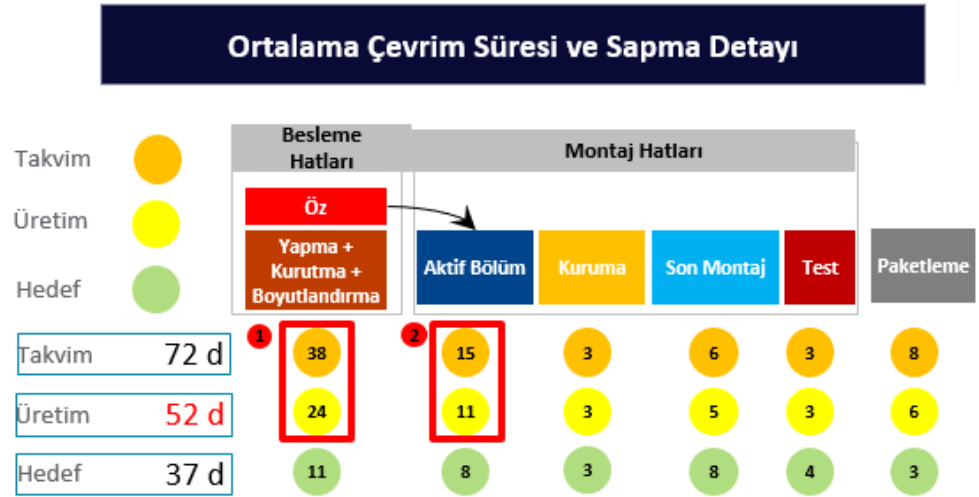
Firmanın kısa vadedeki planı bu anlaşmaları tüm yerel tedarikçilerle imzalamaktır. 2020 yılından itibaren de yabancı tedarikçilerle benzer anlaşmalar yapmanın yolları aranacaktır. Firmanın öncelikli odağında, yerel tedarikçilerin olmasının ana nedeni, temel üretim malzemesinin büyük bir çoğunluğunun lokal tedarikçilerden sağlanıyor olması ve yabancı tedarikçilerle yapılacak anlaşmalarda teslimat süresinde ve gümrükte beklemelerden dolayı yaşanabilecek gecikme ve süreleri de hesaba katmak zorunda olmalarıdır.

Tablo 10: Firmanın TZÜ Öncesi Bulguları ve Uygulamalar

Belirtiler	İstatistik	Pilot Uygulama
Yoğun iç ulaşım	~ 2.000 saat/ yıl	Azaltılmış taşıma
Harici alanlarda depolama	?	Neredeyse depolama alanı yok
Birkaç İade Malzemesi	?	Geri dönüş malzemesi yok
Depolama sırasında hasar	?	Gözlemlenen hasar yok

Firma TZÜ'e geçmeden önce yaptığı araştırmalarda yoğun bir iç ulaşım, harici alanlarda depolama ve depolama sırasında hasar gibi bulgulara ulaşmış ve bunların giderilmesi ya da iyileştirilmesi için çalışmalar başlatmıştır. Firma, depolamayı en aza indirdiğinde, depolama sırasında oluşacak hasarları da ortadan kaldırmış olacaktır.

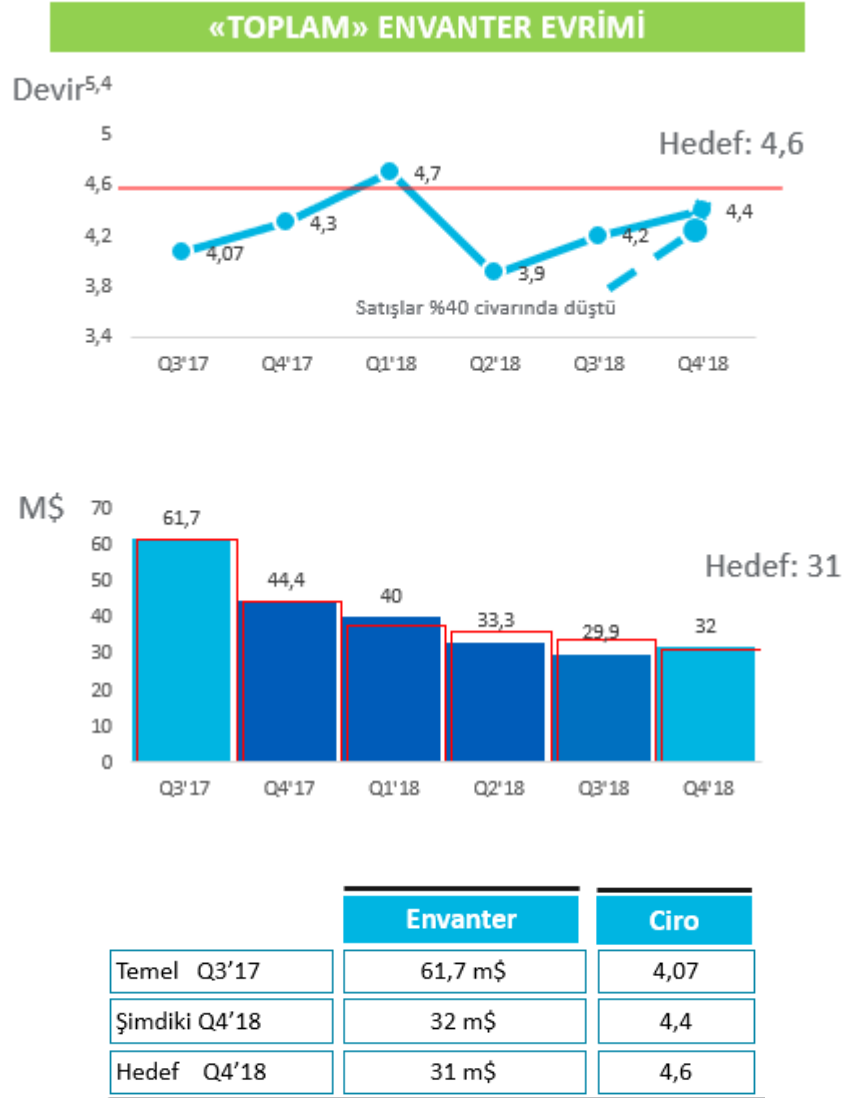
TZÜ'ye geçiş sürecinde firmanın izlediği tek yol tedarik sürecindeki iyileştirmeler değildir. Ayrıca süreçlerde de iyileştirmeye gidilmiştir. Özellikle ürünün ana malzemesinin işlenmesi ile ilgili süreçlerde iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. 40 ila 65 günde tamamlanan üretim sürecinin %90' lık kısmını tek bir parçanın yapımı almaktadır. Daha sonrasında montaj aşamasına geçilmektedir. Bu nedenle, esas olarak parça üretimi kısmında iyileştirmeler yapmaya odaklanılmıştır.



Şekil 15: Ana Parçanın Ortalama Çevrim (Üretim) Süresi

Üretimin ana kısmını oluşturan parçanın çevrim süresi yukarıda gösterilmektedir. Normal üretim süresi toplamda 72 günü bulabilmektedir. Şu anki üretim süresi 52 gündür. Hedeflenen üretim süresi ise 37 gündür. Süreçteki bu iyileştirmelerle, firma üretim süresini kısaltarak hem iyileştirilmiş bir sürece hem de gereksiz iş gücü kullanımını azaltmaya gidecektir.

4.2.6. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Maliyet Üzerindeki Etkisi



Şekil 16 : Firmanın Toplam Envanter Evrimi

Firmanın, toplam stok düzeylerinde gerçekleşen dönüşüme bakıldığında, yukarıdaki şekilde 2017 yılı sonlarında stoklarda bir artış görülmektedir. Bunun yanında 2018 yılı birinci çeyrek dönemi sonlarında siparişlerde yaşanan %40 düşüşe rağmen stoklardaki düşüş sadece %20 oranında gerçekleşmiştir. Yani, üretim neredeyse yarı yarıya düşmesine rağmen stokta aynı oranda bir düşüş görülmemiştir. 2018 yılının ikinci çeyrek dönemi sonlarında ise siparişlerde bir artış olmuştur. Bunun yanında toplam stokta da artış olmaktadır. Firmanın toplam cirosuna bakıldığında siparişlerdeki düşüşe oranla %4 daha az bir düşüş yaşandığı görülmüştür. Firmanın hedefi stoğu azaltarak ciroyu arttırmaktır.

Firma, tam zamanında üretime geçerek fazladan tutulan stoğun parasal değeri olan 29,7 milyon TL'yi stoklara bağlamaktan kurtulmuştur. Bu anlamda, firmanın belirtilen miktarı bir yatırım aracı olarak vadeli hesaba aktardığı düşünülürse, yıllık faiz % 22 olduğu düşünüldüğünde, anaparanın günlük faizi 17.901,37 TL'dir. Bu durum, sermayeyi stoklara bağlamanın alternatif bir maliyeti olarak, bankadan elde edilecek faizi göstermek üzere örneklenmiştir.

Birim maliyetlerin yüzdelik dağılımlarındaki değişimlere bakıldığında;

Toplam Üretim Maliyeti İçindeki Pay				
YIL	İşçilik Giderleri	Malzeme Giderleri	Nakliye Giderleri	Diğer Giderler
2017	4,50%	81,20%	5,70%	8,60%
2018	3,90%	81,30%	6,50%	8,30%

İşletmenin Tam Zamanında Üretime geçmeden önceki işçilik giderlerinin toplam üretim maliyeti içindeki payı %4,5 iken TZÜ uygulanmaya başladığında işçilik giderlerinin toplam maliyet içindeki payı %3,9'a düşmüştür.

İşletmenin birim maliyetleri Tam Zamanında Üretime geçildikten sonra %5 artmıştır. Bunun temel sebeplerinden bir tanesi tedarikçilerin büyük bir çoğunluğunun yabancı olması ve alışların döviz ile yapılmasından kaynaklanan ve dövizdeki artış ile maliyetleri artması şeklinde yorumlamak mümkündür.

2017 yılında birim maliyeti 100 kabul edersek, 2018 yılındaki birim maliyet de 105 olarak alınabilir. Bu şekilde yorumlandığında;

YIL	Birim Maliyet	İşçilik Giderleri	Malzeme Giderleri
2017	100	4,50	81,20
2018	105	4,10	85,37

2017 yılında Dolar/TL oranı 3,8'lerde iken; 2018 yılı sonlarında bu oran 5,2 civarındadır. Döviz kurlarındaki bu değişimin ham madde ve malzeme maliyetleri üzerindeki etkisini gözardı etmek mümkün değildir. İşçilik giderlerinde bir azalma görülürken, malzeme giderlerinde bir artış görülmektedir. Envanterdeki azalma da gözününde bulundurulduğunda malzeme maliyetlerindeki artışı döviz kurundaki artış ile doğru orantılı olarak yorumlamak mümkündür.

Aynı ürünü üretmek için oluşan maliyet artmasına rağmen işçilik giderlerindeki azalma Tam Zamanında Üretimin faydalarından biridir. Yabancı tedarikçilerle

yapılacak olan uzun süreli anlaşmalar ve fiyat ya da kur sabitleme gibi çalışmalar sonucunda bu uygulamanın maliyet üzerindeki etkisi daha büyük olacaktır.

5. SONUÇ

Tam zamanında üretim sistemi denildiğinde akla ilk gelen şey stoksuz üretim olsa bile, bu tam anlamıyla doğru bir yaklaşım değildir. Tam zamanında üretim sistemi stokları en aza indirmeyi hedefleyerek, oluşabilecek ekstra maliyetleri (hurda, atık, vb.) ortadan kaldırmayı hedeflemektedir.

Başarılı bir tam zamanında üretim sistemi kurulabilmesi için, işletmenin öncelikle müşteri taleplerini sabit tutma çalışmaları yapmaları ve bunun doğrultusunda tedarikçilerle uzun süreli ve iyi anlaşmalar yapmayı hedeflemeleri gerekmektedir. Ayrıca üretimde sıfır hata konusunda da çalışmalar yapmaları gerekmektedir. Tam zamanında üretim sistemi, üretim maliyetlerini azaltma çalışmalarından biridir. Tam zamanında üretim sisteminin kurulabilmesi için üretim süreleri kısa tutulmalıdır. Ayrıca safhalar arasında bulundurulacak stok miktarı çok az olmalıdır. Maliyetler sürekli kontrol edilmeli ve gerektiğinde standartlarda düzenlemelere gidilebilmelidir.

Çalışmadaki firma örneğinden de görülebileceği üzere, tam zamanında üretim sistemine geçiş zaman alan bir süreçtir. Tedarikçilerle anlaşmaların yenilenmesi, tedarikçilerin yeni sisteme adapte olabilmesi, çalışanların eğitilmesi ve bilgilendirilmesi gibi süreçler zaman alan süreçlerdir. Kısa vadede maliyetlerde bir azalma görülmemesi olasıdır. Uzun vadede, işletmelerdeki atıkları ve gereksiz işgücü kullanımını da azaltacağı için maliyetlerde de azalma olacaktır.

Tam zamanında üretim sisteminin kurulumu ve işleyişi aşamasında en büyük görev tedarikçilere düşmektedir. Tedarikçilerle iyi ilişkiler geliştirilmeli ve bunların anlaşmalar ile güvence altına alınması gerekmektedir. Tam zamanında üretimin başarısı, tedarikçinin istenilen ürünü istenilen zamanda temin edebilmesi ile doğru orantılı olduğundan, tedarikçiler konusunda yapılacak olan lokalizasyon çalışmaları da sürece yardımcı olabilecektir.

Çalışmada da görüldüğü üzere, sistemin uygulanmaya başlanması yakındaki tedarikçilerle başlamıştır. Çünkü özellikle Türkiye gibi gümrük koşulları zor olan ülkelerde, yabancı tedarikçiden alınan ürünlerin teslimat sürelerinde oluşabilecek sapmaları hesaplamak kolay olmayacaktır.

TZÜ uygulaması firmaların muhasebe uygulamalarında da değişiklik yaratmaktadır. TZÜ sistemi muhasebe uygulamalarının basitleşmesi ve kayıt sayısının azalmasını sağlamaktadır. TZÜ sistemi geleneksel muhasebe sistemine göre kayıtları daha az olduğundan muhasebe iş yükünü azaltmaktadır.

TZÜ, standart formatta mamul üreten işletmelerde daha verimli kullanılmaktadır. Uygulama yapılan firma ürünlerde proje bazlı değişiklik yapmaya açık bir firma olduğundan tam zamanında üretim sisteminin yüzde yüz uygulanması mümkün olmayabilir. Tam zamanında üretim sisteminde hataları kapsayacak envanter olmadığından, üretimde yaşanabilecek herhangi bir sorun karşısında firma esnek olmayan proje bitim tarihlerinde teslimatı yapamayabilir.

Tam zamanında üretim sistemi güvene dayalı bir sistemdir. Firmanın tedarikçilerinin bir çoğu yabancı firmalardır. Lokal tedarikçilerle yapılan sabit anlaşmaların yabancı tedarikçilerle yapılması mümkün olmayabilir. Firmanın bir dezavantajı da kısa vadede lokal tedarikçilerle çalışmaya başlamış olmasının yanı sıra ana malzemelerinin Çin gibi uzak ülkelere gelmesi ve geliş süresi tahmin edilemediğinden, Türkiye'deki gümrük kurallarının katılığından ya da ülkenin finansal durumunun yabancı tedarikçiler üzerindeki etkilerinden kaynaklanabilecek zorluklar, firmanın tam zamanında üretimi tamamen uygulamasının önündeki engellerdir.

KAYNAKÇA

- Acar, Durmuş. **Küresel Rekabette Maliyet Yönetimi ve Yaklaşımları**, İstanbul; Asil Yayın Dağıtım, 2005.
- Altuğ, Osman. **Maliyet Muhasebesi**, İstanbul, 14. Baskı, Türkmen Kitapevi, 2006, 188.
- Ayvaz, E. “**Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesinin Yapısı ve İşleyisi**”, **Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi, Kocaeli, 1998**(Aktaran: Fulya Özkan Bakmay, Tam Zamanında Üretim Sisteminin Üretim Maliyetleri – Maliyet Muhasebesi Üzerindeki Etkileri Teknik Masura Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.’de Bir Uygulama, (Master Thesis, Çağ University, Institute of Social Science, Mersin, 2008):35-36.): 46.)
- Bayers, P.C. “Using Poka Yoke (Mistake Proofing Devices) To Ensure Quality”, **Power Electronics Conference and Exposition**, vol.1, (1994): 201 – 204.
- Benton Jr., W.C. “Just-In-Time/Lean Production Systems”, **Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science**, (2011) : 2-3
- Benton Jr., W.C. ve Shin, H. “Manufacturing planning and control: The evolution of MRP and JIT integration”, **European Journal of Operational Research**, (1998) : 411-440.
- Blocher, Edward J. , Stout, David E., Cokins , Gary. **Cost Management A Strategic Emphasis**, 5.bs. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2010.
- Boyd, Kenneth. **Cost Accounting For Dummies**, Somerset, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2013.
- Bursal, N. ve Ercan, Y. Maliyet Muhasebesi, (Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi Ders Kitapları Yayın No: 2, Eskişehir1996,) p. 85, quoted in Ersan Sönmez, “**Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesi Sisteminin Yapısı ve İşleyişi**”, Journal of Social Sciences, Eskişehir Osmangazi University, 8(2), p. 69-90.
- Cheng, T.C. ve Podolsky, S. **Just-in-Time Manufacturing: An Introduction**, London, Chapman & Hall, 1996&.
- Drury, Colin. **Management and Cost Accounting**, 3rd Edition, London, Chapman & Hall, 1992.
- Dudek-Burlikowska, M., Szewieczek, D. “The Poka-Yoke Method as an Improving Quality Tool of Operations in The Process”, **Journal of Achievements in Material and Manufacturing Engineering**, vol.36, issue 1, (2009): 95-102.
- Dursun, Adem. **Tam Zamanında Maliyet Muhasebesi Sistemi ve Bir Uygulama**, (Doctorate Thesis, Atatürk University, Institute of Social Science, Erzurum, 1998.
- ERGUN, Ülkü. “Üretim Etkinliğinin Arttırılmasında Yeni Bir Yaklaşım Olarak JIT”, **Dokuz Eylül Ün. İ.İ.B.F. Dergisi**, c.7, s.1., (1992) : 288 (Aktaran: Bakmay, Fulya Özkan. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Üretim Maliyetleri – Maliyet Muhasebesi Üzerindeki Etkileri Teknik Masura Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.’de Bir Uygulama, (Master Thesis, Çağ University, Institute of Social Science, Mersin, 2008): 33-34.

- Fisher, Michael. **"Process improvement by poka-yoke"**, International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 48 Iss: 7, (1999): 264 - 266
- Fogarty, Donald W., Blackstone, John H. ve Hoffmann, Thomas R. **Production & Inventory Management**, Ohio, South-Western Publishing Co., 1991.
- Goddard, W.E. **JIT/MRP II Report: The good, the bad, and the ugly. Mod. Mater. Hand.**, (1993) : 37, (Aktaran: T.C. Cheng ve S. Podolsky, Just-in-Time Manufacturing: An Introduction, (London, Chapman & Hall, 1996):11).
- Gupta, Yash P. e Heragu, Sunderesh. Implications of Implementing Just-in-Time Systems, Technovation, Volume 11, Issue 3, (1991): 143-162.
- Hacıüstemoğlu, Rüstem, Şakrak, Münir. **Maliyet Muhasebesinde Güncel Yaklaşımlar**, İstanbul, Türkmen Kitabevi, 2002.
- Horngren, Charles T. , Datar, Srikant M.ve Rajan, Madhav. **Cost Accounting: A Managerial Emphasis**, 14th Edition, (New Jersey, Pearson Prentice Hall, 2012.
- Horngren, Charles T. ve Foster, George. **Cost Accounting: A Managerial Emphasis**, Sixth Edition, (New Jersey, Prentice Hall, Inc, Englewood Cliffs, 1987): 594-596 (Aktaran: Özkan, Azzem ve Esmeray, Murat. " Bir Maliyet Kontrol Sistemi Olarak JIT Üretim Sistemi ve Muhasebe Uygulamaları". İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, cilt 3, sayı 1, (2012): 137-140)
- http://www.grips.ac.jp/forum/af-rowth/support_ethiopia/document/Jun09PMhosono_Ch.1.pdf [08.07.2014]
- <http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/research/dstools/kanbans/> [01.07.2014]
- Hutchins, David. **Just in Time**, England, Gower Publishing Limited, 1999.
- Imai, M. **"Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success"**, McGraw-Hill, 1986.
- Innes, John ve Mitchell, Falconer. **"Overhead Cost"** , (London, Academic Press Ltd., 1993):3.
- Joshi , Asmita. "Implementation of Kaizen as a Continuous Improvement Tool - A Case Study", **ASM's International E-Journal of Ongoing Research in Management and IT**, 2013.
- Karacıoğlu, Resat. **Sanayi İşletmelerinde Üretim Kayıpları**, Ankara Üniversitesi Basımevi, Erzurum, 1993.
- Kartal, A., Gündüz, H. E., & Sevim, A. **Maliyet Yönetimi**, Anadolu Üniversitesi Yayınları,Eskişehir, 2013.
- Kaya, Dursun. "Tedarikçi Seçiminde ve Değerlendirmesi Açısından Türkiye’de Tam Zamanında Satın Alma İşlevini Uygulayan ve Uygulamayan Firmalar Karşılaştırması", **Atatürk Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, v.11, no. 3-4, (1994): 26.
- Kıriloğlu, Hilmi ve Şahözkan, B.Cem. **"Tam Zamanında Üretim Sisteminin Muhasebe Uygulamalarına Etkisi: XYZ Personel İşletmesi Örneği"**, Muhasebe Finansman Dergisi, Sayı:19, (2003): 58

- Kootanaee, Akbar Javadian, et al., "Just-in-Time Manufacturing System, Revolution in Management Accounting From Concept to Implement", **International Review of Management and Business Research**, vol. 2, issue 1, (2013): 133-148.
- Kr., Vineet. **VSRD International Journal of Mechanical, Automobile & Production Engineering**, Vol. 1 (3), (2011):121.
- Külah, Sezer. "Effective Cost Management In Manufacturing Firms and an Application", Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi İşletme (İngilizce) Anabilim Dalı, 2015.
- Matsui, Yoshiki. "An Empirical Analysis Of Just-In-Time Production in Japanese Manufacturing Companies", **International Journal of Production Economics**, Volume 108, Issues 1–2 (2007): 153
- Monden, Yasuhiro ve Hamada, Kazuki. "Target Costing and Kaizen Costing in Japanese Automobile Companies", **Journal of Management Accounting Research**, (1991): p.25.
- Monden, Yasuhiro. **Toyota Production System An Integrated Approach to Just-In-Time**. Boca Raton, CRC Press, 2012.
- MUTİ, Ö. "Tam Zamanında Üretim ve Satın Alma Sistemleri" , Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1998, p. 63-64 (Aktaran: Fulya Özkan Bakmay, Tam Zamanında Üretim Sisteminin Üretim Maliyetleri – Maliyet Muhasebesi Üzerindeki Etkileri Teknik Masura Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.'de Bir Uygulama, (Master Thesis, Çağ University, Institute of Social Science, Mersin, 2008):35-36.)
- Nahmias, Steven. **Production and Operations Analysis**, 3rd Edition, Singapore, Irwin/McGraw-Hill, 1997.
- Neuman, W. L. "Toplumsal Araştırma Yöntemleri Nitel ve Nicel Yaklaşımlar" c. 2, (İstanbul, 2007), (Aktaran: AYLAR, Ebru. "BİR ÖRNEK OLAY İNCELEMESİ: SOSYO-KÜLTÜREL TEORİ BAĞLAMINDA GELECEĞE YÖNELİK HEDEFLER VE ÖZ-DÜZENLEME", **Kastamonu Eğitim Dergisi** , c.20, s.3 (2012): 767-782
- Nisanci I. ve Nicolli, A. D. "Project Planning Network Is Integrated Plan for Implementing Just-In-Time", **Industrial Engineering**, October, 1987, p.50-52, (Aktaran: Schniederjans, Marc J. Topics in Just-In-Time Management, (Massachusetts, Allyn&Bacon, 1993): 96-97-98.)
- Ohno, Izumi, Ohno, Kenichi ve Uesu, Sayoko. "Introducing KAIZEN in Africa (preliminary draft): Ch.1: Introduction".
- Ohno, Taiichi. **Toyota Production System : Beyond Large-Scale Production**. United States of America: Productivity, Inc.,1988: 4.
- Patil, Parikshit S., Parit, Sangappa P. ve Burali, Y.N. "Review Paper On "Poka Yoke: The Revolutionary Idea In Total Productive Management"", **Research Inventory: International Journal Of Engineering And Science**, Vol. 2, Issue 4, 2013:19.
- Pries, Kim H. **Reducing Process Costs with Lean, Six Sigma, and Value Engineering Techniques**, Boca Raton, USA: Auerbach Publications, 2012.

- Prošić, Slobodan "Kaizen Management Philosophy", **I International Symposium Engineering Management And Competitiveness 2011 (EMC2011), June 24-25 2011**, (Zrenjanin, Serbia, 2011) : 173-178
- Rawabdeh, A. "A Model for The Assessment of Waste in Job Shop Environments". **International Journal of Operations & Production Management**, (2005): 800-822.
- Rahman, Nor Azian Abdul, Sharif, Sariwati Mohd ve Esa, Mashitah Mohamed. "Lean Manufacturing Case Study with Kanban System Implementation", **Procedia Engineering**, Volume 7, (2013) : 174-180
- Radharamanan, R. L., Godoy, P. ve Watanabe, K. I "Quality And Productivity Improvement in A Custom-Made Furniture Industry Using Kaizen", **Computers & Industrial Engineering**, Volume 31, Issues 1–2, (October 1996,): 471-474.
- Reda, Hussein M. "A Review Of "Kanban"-The Japanese "Just-In-Time" Production System", **Engineering Management International Journal**, vol. 4, issue 2 (1987): 144.
- Rodrigues, Jorge Nascimento ve Imai, Masaaki. " Masaaki Imai: The Father of Kaizen", www.guronline.tv/uk/conteudos/imai.asp. (Aktaran: Stevenson, William J. Operations Management , 9th Edition, (Newyork, McGraw-Hill International, 2007): 683.)
- Sayer, Natalie J., Williams, Bruce. **Lean For Dummies**, 2nd Edition, Hoboken, USA, John Wiley & Sons, 2012.
- Schniederjans, Marc J. **Topics in Just-In-Time Management**, Massachusetts, Allyn&Bacon, 1993.
- Serkan Ünal, **Tam Zamanında Maliyet Muhasebesi Sistemi ve Bir Uygulama**, MasterThesis. Istanbul Ticaret University, Institute of Social Science, İstanbul, 2007.
- Shafer, S.M., and Meredith, J.R., (1997), Operations Management A Process Approach with Spreadsheets, U.S.A: John Wiley&Sons,Inc.
- Shingo, Shigueo. **A Revolution in Manufacturing: The SMED System**, Translated by Andrew Oillon, Productivity Press, (1985), (Aktaran: Radharamanan, R. L., Godoy, P. ve Watanabe, K. I "Quality And Productivity Improvement in A Custom-Made Furniture Industry Using Kaizen", Computers & Industrial Engineering, Volume 31, Issues 1–2, (October 1996,): 471-474.
- Soltero, Conrad ve Gregory Waldrup, "Using Kaizen to Reduce Waste and Prevent Pollution." **Environmental Quality Management**, Volume 11, Issue 3 (Spring 2002), 23-37.
- Sönmez, Ersan. "**Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesi Sisteminin Yapısı ve İşleyiş**", Journal of Social Sciences, Eskişehir Osmangazi University, 8(2): 69-90.
- Spearman, Mark L., David L. Woodruff & Wallace J. Hopp, "CONWIP: A Pull Alternative To Kanban", **International Journal of Production Research**, vol. 28, no.5, (1990) : 879-894
- Stevenson, William J. **Operations Management** , 9th Edition, Newyork, McGraw-Hill International, 2007.

- Sugimori, Y. et al. , “Toyota Production System and Kanban System Materialization of Just-In-Time and Respect for Human System”, **International Journal of Production Research**, vol. 15, no.6, (1977) : 553-564
- Thomas, Johnson, H. ve Kaplan, Robert S. **Relevance Lost : The Rise And Fall of Management Accounting**. United States of America: Harvard Business School Press, 1987.
- Tichacek, Mr. Robert L. “Effective Cost Management-Back to Basics”, <http://www.icoste.org/aace2005%20papers/csc11.pdf> (05.05.2019).
- Tichacek, Mr. Robert L. “Effective Cost Management-Back to Basics”, <http://www.icoste.org/aace2005%20papers/csc11.pdf> (05.05.2019).
- Vallabhaneni, S. Rao. Wiley CIA Excel Exam Review 2014 Focus Notes : Part 3, Internal Audit Knowledge Elements, 3rd Edition, USA , Wiley, 2014.
- Van Weele , A.J., **Purchasing and supply chain management analysis, planning and practice**, 3 rd edition, Thomson Learning, London, 2002.
- Viale, J. David ve Carriganm, Christopher. **Inventory Management: From Warehouse to Distribution Center**. USA: Course Technology Crisp., 1996.
- Waller, Derek L. **Operations Management: A Supply Chain Approach**, 2nd edition, Singapore, Seng Lee Press, 2003.
- Wittenberg, Gerald. “Kaizen-The Many Ways of Getting Better“, **Assembly Automation**, Vol. 14 Iss: 4. 1994.
- Yükçü, Süleyman. **Muhasebe Sistemi Genel Tebliğine Göre; Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi**, 4th ed.,İzmir,Cem Ofset, 1999.

ÖZ GEÇMİŞ

Pınar Yavuz İstanbul'da 1988 yılında doğdu. İlkokul ve liseyi İstanbul'da okudu. Liseyi bitirdikten sonra lisans eğitimine 2006 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi İşletme bölümünde başladı. 2011 yılında lisans eğitimini tamamladıktan sonra, yine Yıldız Teknik Üniversitesi'nde İşletme Yönetimi Tezli Yüksek Lisans programına devam etti. 2013-2014 yılları arasında Almanya'da Friedrich–Alexander-Universität'da değişim öğrencisi olarak eğitime devam etti. Lisans eğitiminde “Rekabet Avantajı için Türk Otomotiv Sektöründe Yeşil Stratejilerin Kullanımı ve Mercedes-Benz Türk Uygulaması” adlı bitirme tezini yazmıştır.