



**GIDA SANAYİNDE TAM ZAMANINDA ÜRETİM  
UYGULAMALARININ YAPILABİLİRLİĞİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

**Nuriye ÇAKIR TAĞI**



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GIDA SANAYİNDE TAM ZAMANINDA ÜRETİM UYGULAMALARININ  
YAPILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Nuriye ÇAKIR TAĞI**

Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU  
(Danışman)

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

BURSA – 2019

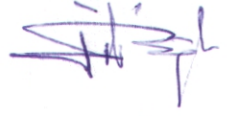
## TEZ ONAYI

Nuriye ÇAKIR TAĞI tarafından hazırlanan “GIDA SANAYİNDE TAM ZAMANINDA ÜRETİM UYGULAMALARININ YAPILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman** : Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU

**Başkan** : Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU  
Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza



**Üye** : Doç. Dr. Yasemin ŞAHAN  
Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza



**Üye** : Dr. Öğr. Üyesi Adnan Fatih DAĞDELEN  
Bursa Teknik Üniversitesi,  
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,  
Gıda Mühendisliği Bölümü Anabilim Dalı

İmza



Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ali BAYRAM

  
Enstitü Müdürü

8.13.2019

**U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

08/03/2019  
Nuriye ÇAKIR TAĞI

## ÖZET

Yüksek Lisans

### GIDA SANAYİNDE TAM ZAMANINDA ÜRETİM UYGULAMALARININ YAPILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

**Nuriye ÇAKIR TAĞI**

Bursa Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

**Danışman:** Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU

Tam Zamanında Üretim (TZÜ) müşteri ihtiyaçlarına en hızlı şekilde cevap vermek üzere, sadece ihtiyaç duyulan ürünün ihtiyaç duyulan zamanda üretilmesi olarak tanımlanmaktadır. Otomotiv sanayinde on yıllardır uygulanan TZÜ Sistemi; sıfır israf politikası, minimum stoklama, etkin ve verimli bir üretim süreci, yüksek kaliteli ürün ve sürekli gelişme gibi faydaları nedeniyle tercih edilmektedir.

Çalışmamızın ikinci bölümünde literatür yayınları aracılığıyla Tam Zamanında Üretim Sistemi ve unsurları ayrıntılı olarak tanımlanmış, gıda sanayinde uygulamalarına örnekler verilmiştir. Üçüncü ve dördüncü bölümde Bursa bölgesindeki gıda işletmelerinin katılımıyla gerçekleştirilen anket çalışması aracılığıyla gıda sanayinde TZÜ uygulamalarının bilinirliğini ve yapılabİLİrlİğini değerlendirmek amacıyla bir araştırma yapılmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda gıda işletmelerinin TZÜ sistemi hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıkları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tam Zamanında Üretim, Yalın Üretim, Gıda Sanayi, Gıda Sanayinde İsrif

**2018, viii + 76 sayfa.**

## ABSTRACT

MSc

INVESTIGATE THE FEASIBILITY OF JUST IN TIME APPLICATIONS IN THE FOOD  
INDUSTRY

**Nuriye AKIR TAĞI**

Bursa Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

**Supervisor:** Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU

Just in Time (JIT) Manufacturing is defined as the production of the just needed product at the required time to respond to customer needs in the fastest way. JIT Manufacturing System which applied for decades in automotive industry is preferred for the benefits like; zero waste policy, minimum stock, productive and efficient production process, high quality product and continuous improvement.

In the second section of our study, JIT Production System and its elements were defined in detail by the literature publications, and examples of their applications in the food industry were given. In the third and fourth section, a survey was conducted with the participation of food companies in Bursa region to evaluate the awareness and feasibility of JIT applications in food industry.

As a result of the research, it was determined that food companies did not have sufficient knowledge about JIT system.

**Key words:** Just-in-Time Manufacturing, Lean Production, Food Industry, Waste in Food Industry

**2018, viii + 76 pages.**

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın hazırlanmasında sağladığı katkılarını, anlayıőını ve g¼ler y¼z¼ için, bana merakla ve severek çalışma imkânı veren Sayın tez danıőmanım Prof. Dr. Fikri Başoğlu'na teőekk¼rlerimi sunarım.

Hayatım boyunca desteklerini bir an olsun esirgemeyen ne yapsam haklarını ¼deyemeyeceđim uzaktayken bile yanımda hissettiren canım anne ve babama teőekk¼rlerimi sunarım.

Çalıőmalarım sırasında hep yanımda olan, g¼sterdiđi sabırdan dolayı minnet duyduğum sevgili eőime ve babasıyla geçirdiği uslu vakitler için de canım oğluma teőekk¼rlerimi sunarım.

Nuriye ÇAKIR TAĞI

.../.../.....

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	2
2.1. Tam Zamanında Üretim Sistemi.....	2
2.1.1. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Tanımı.....	3
2.1.2. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Felsefesi.....	4
2.1.3. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Amacı ve Hedefleri.....	5
2.1.4. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Faydaları.....	5
2.2. Tam Zamanında Üretim Sistemi İçin Önemli Unsurlar.....	6
2.2.1. İsraf.....	6
2.2.2. Jidoka (Otonomasyon).....	9
2.2.3. Shojinka (İşgücü Dengeleme).....	11
2.2.4. Heijunka (Üretim Dengeleme).....	12
2.2.5. Tedarik Süreci.....	13
2.2.6. Kalite.....	14
2.3. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Araçları.....	16
2.3.1. Kanban Sistemi.....	16
2.3.2. 5 S Tekniği.....	20
2.3.3. Altı Sigma (6σ).....	22
2.4. Gıda Sanayi ve Tam Zamanında Üretim Sistemi.....	26
2.4.1. Türkiye’de Gıda Sanayinin Genel Durumu.....	26
2.4.2. Gıda Sanayinde İsraf.....	28
2.4.3. Gıda Sanayinde Tam Zamanında Üretim Uygulamaları.....	30
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	33
3.1. Araştırmanın Metodolojisi.....	33
3.2. İstatistiksel Analiz.....	34
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	35
4.1. Betimleyici İstatistikler.....	35
4.2. Tam Zamanında Üretim Sistemi Unsurlarının Bilinirliği.....	42
4.3. Tam Zamanında Üretim Sistemini Uygulama Düzeyinin Tespiti.....	44
4.4. Tam Zamanında Üretim Sistemini Uygulayan veya Uygulamayan İşletmeler Arasındaki Farklılara Ait Bulgular.....	48
5. SONUÇ.....	62
KAYNAKLAR.....	63
EKLER.....	68
EK 1. Anket Formu.....	69
ÖZGEÇMİŞ.....	76



## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### SİMGELER Açıklama

$\sigma$  Sigma

### Kısaltmalar Açıklama

TZÜ Tam Zamanında Üretim  
JIT Just In Time  
FAO Food and Agriculture Organization of United Nations  
KKF Kritik Kalite Faktörlerine  
KOBİ Küçük ve Orta Ölçekli İşletme  
PUKÖ Planla, Uygula, Kontrol et, Önlem al  
SMED Single Minute Exchange of Die  
TKY Toplam Kalite Yönetimi  
TÖAIK Tanımla, Ölç, Analiz et, İyileştir, Kontrol et  
ÜBHS Ünite Başına Hata Sayısını

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Heijunka yöntemi ile günlere göre üretim .....	12
Şekil 2.2. Kanban kartı.....	17
Şekil 2.3. İtme ve çekme sistemleri .....	19
Şekil 2.4. Üretimden tüketime gıda maddesi .....	29



## ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. Farklı sigma seviyeleri için hata sayıları .....	24
Çizelge 2.3. Türkiye’de gıda kaybı ve gıda atıklarının yüzdesi.....	30
Çizelge 3.1. Anket uygulanan işletme sayıları.....	33
Çizelge 4.1. Anketi cevaplayanların görev aldığı bölüm.....	35
Çizelge 4.2. Anketi cevaplayan işletmelerin faaliyet gösterdiği gıda teknolojisi alanı	
Çizelge 4.3. Anketi cevaplayan işletmelerin gıda sektöründe faaliyet gösterdiği süre uzunluğu .....	37
Çizelge 4.4. Anketi cevaplayan işletmelerin personel sayısı .....	37
Çizelge 4.5. Anketi cevaplayan işletmelerin tedarikçi firma sayısı .....	38
Çizelge 4.6. Anketi cevaplayan işletmelerin hammadde ve yan sanayi tedarikçileriyle sözleşme imzalama durumu .....	39
Çizelge 4.7. Anketi cevaplayan işletmelerde depolama durumu .....	39
Çizelge 4.8. Anketi cevaplayan, depolama yapan işletmelerin mevcut stok ve depo alanı gereksinimi düşünceleri .....	40
Çizelge 4.9. Anketi cevaplayan işletmelerde hammadde ve malzeme satın almada kullanılan yöntem veya yöntemler .....	41
Çizelge 4.10. Anketi cevaplayan işletmelerde çalışanların durumu .....	42
Çizelge 4.11. Anketi cevaplayan işletmeleri tam zamanında üretim sistemi unsurlarını bilme durumu.....	43
Çizelge 4.12. Anketi cevaplayan işletmelerin TZÜ sistemini uygulama durumu .....	44
Çizelge 4.13. Anketi cevaplayan işletmelerden TZÜ sistemini uygulamalarında etkili olan faktörlerin işletmeler açısından önem durumu.....	45
Çizelge 4.14. Anketi cevaplayan işletmelerin TZÜ sisteminin sağladığı faydalar .....	46
Çizelge 4.15. Anketi cevaplayan işletmelerde TZÜ sistemini uygulamayan işletmelerin nedenleri.....	48
Çizelge 4.16. Depo Alanı Gereksinimi Noktasında TZÜ Sistemini Uygulayan İşletmelerle Uygulamayanlar Arasındaki Farkın Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	49
Çizelge 4.17. Hammadde Ve Malzeme Satın Alma Şeklini Belirleme Noktasında TZÜ Sistemini Uygulayan İşletmelerle Uygulamayanlar Arasındaki Farkın Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	52
Çizelge 4.18. Tedarikçiler ile Firmalar Arasında Kurulan Güven İlişkisi Açısından TZÜ Sistemini Uygulayan İşletmelerle Uygulamayanlar Arasındaki Farkın Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	54
Çizelge 4.19. Tedarikçi Firma Sayısının Yüksek Olması Noktasında TZÜ Sistemini Uygulayan İşletmelerle Uygulamayanlar Arasındaki Farkın Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	56
Çizelge 4.20. Çalışanların Üretim Süreçlerinde Aktifliği Açısından TZÜ Sistemini Uygulayan İşletmelerle Uygulamayanlar Arasındaki Farkın Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	58

## 1. GİRİŞ

Sürekli büyüyen gıda sektöründe, firmaların rekabet ortamına ayak uydurabilmesi için etkili bir maliyet yönetimi benimsemeleri gerekmektedir. İsrafı yok edip verimliliği ve kaliteyi artırdığı, müşteri talebini çok hızlı şekilde takip edip üretimi o yönde etkin şekilde gerçekleştirdiği savunulan TZÜ Sistemi maliyet yönetimi konusunda birçok açıdan istenileni karşılamaktadır. TZÜ sistemi İkinci Dünya Savaşından sonra Toyota Motor Company çalışanı olan Taiichi Ohno tarafından geliştirilmiştir. Hammaddenin temin edilmesinden son ürünün satışa sunulmasına değin her aşamada sadece ihtiyaç duyulan miktarda üretim yapılması ve bunun en az işlem ile gerçekleştirilmesi bu sistemin esasını oluşturmaktadır.

Kapsamlı bir israf anlayışı olan sistemin en temel özelliği stoklamayı sıfıra indirmektir. Sıfır israf politikasıyla en yüksek kalitede ürün üretimini aynı paydada birleştiren TZÜ uygulamalarının gıda sanayi açısından yapılabilirliğini araştırmak çalışmanın amacıdır. Tüm dünyada özellikle otomotiv sanayinde yaygın olarak uygulanan TZÜ sisteminin gıda sanayinde uygulanabilirliğini araştırmak amacıyla, Bursa yöresinde faaliyet gösteren gıda firmalarına yönelik anket çalışması yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümlerinde TZÜ sistemi, TZÜ için önemli unsurlar ve TZÜ sisteminin araçları ile ilgili ayrıntılı bilgiler verilmiş ve gıda sanayi hakkında genel bilgiler ile gıda sanayinde TZÜ uygulamalarına değinilmiştir.

Üçüncü ve dördüncü bölümlerde ise yapılan anket çalışması istatistiksel olarak analiz edilip bulguların değerlendirilmesi yapılmıştır.

Beşinci ve son bölümde sonuç ve önerimize yer verilmiştir.

## **2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI**

Bu bölümde, çeşitli kaynaklarda belirtilen TZÜ sisteminin ve unsurlarının tanımlanması yapılacaktır. Ayrıca gıda sanayinin genel bir değerlendirilmesi ile gıda sanayinde TZÜ uygulamalarına örnekler verilecektir.

### **2.1. TZÜ Sistemi**

Japonya'nın yüz ölçümü küçük, yoğun nüfuslu ve sahip olduğu kaynaklar açısından yoksul bir ülke olması, Japonları en az israfla en düşük maliyetli üretim yapma çalışmalarına itmiştir. Japonya'da üretim yapan firmalar, İkinci Dünya Savaşı sonrası zaten kısıtlı olan doğal kaynaklara işgücü ve sermaye kaynaklarının yetersizliği de eklenince ekonomik varlığını sürdürebilmek için bu kısıtlı olan kaynakları mümkün olan en düşük maliyetle kullanmayı öğrenmek zorunda kalmıştır. Tam Zamanında Üretim felsefesinin ortaya çıkışında da bu tür bir gereksinim yer almaktadır (Acar 1995).

Bu noktada Taiichi Ohno yeni bir üretim sistemi oluşturmak yerine zaten mevcut olan, ancak eksikliklerini fark ettiği Amerikan tarzı Fordist Üretim Sistemini geliştirip kendi kültürüne uyarlamayı başarmıştır. Yalın üretim modeli, büyük miktarlarda sürekli üretime dayanan geleneksel Fordist sistemin katı hiyerarşisini kıran ve üretim problemlerine çözüm üreten, yani dezavantajlarını ortadan kaldıran alternatif bir sistem ya da yönetim anlayışıdır (Akgeyik 2000, Doğan 2002).

TZÜ gereken ürünü ihtiyaç duyulan zamanda ve miktarda üreten bir sistemdir. Kaynakların müsrif bir şekilde kullanılmasının önlenmesinde mükemmel bir seviye olarak görülür. Araştırmalar arasında TZÜ'nün imalat maliyetin düşürülmesinde ve ürün kalitesinin yükseltilmesinde kullanışlı ve faydalı bir yaklaşım olduğu bildirilmektedir (Gupta ve Garg 2012).

### 2.1.1. TZÜ Sisteminin Tanımı

1940'lı yılların sonlarına doğru Toyota Motor Company çalışanı olan Taichii Ohno tarafından geliştirilen Tam Zamanında Üretim Sistemi, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra tüm Japonya'da yaygınlaşmış, 1973 Petrol Krizinden sonraysa Batılı ülkelerde ve Amerika'da da fark edilmiştir. 1980'lerin başlarında Toyota Motor Company'nin işletilmesi ve geliştirilmesi ile alakalandırılan TZÜ felsefesi, dünya genelinde endüstrileri ve akademisyenleri cezbetmiş ve Japonya'nın rekabetçi başarısında bir ana faktör olarak değerlendirilmiştir (Kumar ve ark. 2013).

TZÜ literatürde Toyota Üretim Sistemi, Japon Üretim Sistemi, Stoksuz Üretim olarak adlandırıldığı gibi daha çok Yalın Üretim terimi ile isimlendirilmektedir. “Yalın Üretim” kavramı ile izahı, ilk defa Harvard Üniversitesi araştırmacılarından John Krafcik yapmıştır. Krafcik, Toyota Motor İşletmesinde oluşturulan yeni üretim organizasyonunun özünü tanımlamak amacıyla bu kavramı tercih etmiştir. Yazarın yalın üretim terimini kullanmasının nedeni, bu sistemin seri üretime göre her şeyi daha az talep etmesinden kaynaklanmaktadır (Akgeyik 2000). Gerek “tam zamanında üretim” nitelemesi gerekse diğer nitelermeler bu işletmecilik olgusunu anlatmada eksiklikleri nedeni ile yanıltıcı kalmaktadır. Oysa “tam zamanında” kavramı bu sistemin felsefesini oluşturan bileşenlerden sadece bir tanesidir (Acar 1995). TZÜ ölçeklerine “tam zamanında” planlama, “tam zamanında” işletme düzeni, tedarikçilerden “tam zamanında” teslimat, müşterilerle “tam zamanında” bağlantı, çekme sistemi ve kurulum süresi dâhildir (Abdallah ve Matsui 2007).

Aşağıda çeşitli literatür kaynaklarında yer alan ve birbirini tamamlayan TZÜ tanımlamalarına yer verilmiştir.

TZÜ'yü tanımlamadan önce TZÜ'nün ne olmadığını belirtmekte fayda vardır. TZÜ bir stok azaltma programı, temel bir tedarikçi programı ve hücrel bir atölyenin yeniden

şekillendirilmesi değildir. TZÜ, ilk madde ve malzemeyi, ara ve nihai ürünü ihtiyaç olduğu zamanda ve miktarda sunmaktır (Acar ve ark. 2006).

Yalın üretim en az kaynak kullanımıyla, en kısa zamanda, en ucuz ve hatasız üretimi müşteri talebine bire bir cevap verecek şekilde en az israfla ve nihayet tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanıp potansiyellerin tümünden yararlanmak olarak tanımlanabilmektedir (Özçelik ve Cinoğlu 2013).

Yalın üretim; yapısında hiçbir gereksiz unsur taşımayan ve hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların en aza indirildiği üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır (Aslantaş 2016).

### **2.1.2. TZÜ Sisteminin Felsefesi**

Bir üretim sistemi olarak geliştirilen TZÜ'nün ana hedefi olan israfı ortadan kaldırma, işletmenin her alanını kapsayan çalışmaları içermektedir. Bu çalışmalar ve sürekli geliştirme prensibi, iyileşmenin devamlılığını sağlamaktadır. Bu sebeptendir ki TZÜ sadece bir imalat yöntemi değil bir üretim felsefesi olarak değerlendirilir.

Nitekim Toyota Üretim Sistemi El Kitabında (Anonim 2006), TZÜ felsefesi için “sadece gerekli parçaları, gereken zamanda minimum gerekli kaynağı kullanarak ihtiyaç duyulan miktarda üretme ve/veya dağıtım yapmayı savunur” ifadesi ile hammadde, üretim, dağıtım gibi farklı bölümleri içeren tanımlama yer almaktadır.

TZÜ'de hammaddenin temin edilmesinden son ürünün satışa sunulmasına değin her aşamada üretim süreçlerinin basitleştirmesi ve zamanlama odaklı üretim planlamasını kullanılmaktadır.

### **2.1.3.TZÜ Sisteminin Amacı ve Hedefleri**

Kıt kaynakların savaş ve petrol krizi gibi etkenlerle daha da kıt hale geldiği bir dönemde geliştirilen TZÜ felsefesinin yegâne amacı israfı yok etmek için mevcut koşulların tamamını en etkin şekilde kullanmaktır. Yaygın olarak tanınır hale gelen bu üretim felsefesi, israfı ve maliyet açısından değer katmayan aktiviteyi azaltmayı, stoklama düzeyini ve üretim süresini düşürmeyi, üretkenliği ve uygun kaliteyi amaçlamaktadır (Deflorin ve Scherrer-Rathje 2012).

TZÜ'nün etkin bir şekilde uygulanabilmesi için kuruluşu tanımlamayı, yönlendirmeyi ve hazırlanmayı kapsayan kısa ve uzun vadeli faydalı hedefleri aşağıda sıralanmıştır (Kootanaee ve ark. 2013):

1. Tüketici ihtiyaçlarını belirleme ve bunlara cevap verme
2. Optimum kalite / maliyet ilişkisi
3. Gereksiz israfın giderilmesi
4. Tedarikçiler arasında güvenilir ilişkilerin geliştirilmesi
5. Tesisi maksimum verimlilik ve üretim kolaylığı için tasarlama
6. Japon çalışma ahlakını benimseyerek sürekli iyileştirmeyi amaçlama (hâlihazırda yüksek standartlar hedefine ulaşılmış olsa bile tüketici talebini yerine getirmek için kuruluş sürekli çaba sarf ederek rekabetçi kalır).

### **2.1.4. TZÜ Sisteminin Faydaları**

TZÜ, israfı yok etme amacını gerçekleştirmek için mevcut kaynakları daha fazla değer yaratmaya yönlendirmektedir. Böylece maliyet düşürülmekte, nakit akışı hızlanmakta, piyasa koşullarına uyum esnekliği kazanılmakta, firma karlılığı ve rekabet gücü artmaktadır (Erkek 2008). Değer akışı haritalama tekniği ile son ürüne değer katmayan işlemler tespit edilerek, tamamının üretim akışından çıkarılması sağlanmaktadır. Böylece geliştirilen üretim akışı çalışanlar için gereksiz hareketi ortadan kaldıracığı için



daha hızlı üretim gerçekleştirilebilmektedir. Çalışanlara eğitim verilerek vasıflı hale getirilmeleri sonucunda şirket, personelini istediği her üretim safhasında görevlendirebilmektedir.

TZÜ sisteminde kaliteyi sağlamak sadece Kalite Departmanına ait bir görev değildir; aksine işlemin her aşamasında, bütün çalışanlar kaliteden sorumludur. Böylece üretimde gerçekleşecek hata hem anında fark edilerek önlenmekte hem de sorumluluk belirli kişiler üzerine kalmamaktadır. TZÜ daha iyi kalitede ürün üretimi sağlanmakta, hurda, fire ve yeniden işlemler dolayısıyla oluşacak mesailer azaltılmaktadır (Madanhire ve ark. 2013).

TZÜ, tedarikçiler ile geliştirilmiş bir ilişkiyi ve karşılıklı güveni öngörmektedir. Böylece sık ama küçük miktarda hammadde temini ile reddedilen malzeme azalmaktadır. Bunun sonucu olarak da hem evrak işleminin sayısından hem de zamandan tasarruf edilmektedir (Kinyua 2015). Ayrıca küçük miktarda hammadde temini ile stok sayısı da düşük olmakta ve sermayenin depoda atıl halde bekleyecek hammaddeye bağlanması engellenmektedir.

## **2.2. TZÜ Sistemi İçin Önemli Unsurlar**

### **2.2.1. İsrif**

İsrif Japoncada ‘muda’, İngilizcede ‘waste’ kelimeleriyle ifade edilmektedir. Ve katma değer yaratmayan işlemler olarak belirtilmektedir (Kocakoç 2008).

TZÜ, israfi ortadan kaldıran ve tüm organizasyonda mükemmellik elde eden bir sistem olarak özetlenebilir.(Sing ve Garg 2011). TZÜ ile belirli bir çıktı düzeyi için, sistemdeki girdi seviyesi azaltılarak üretimde sadeleşme sağlanmaktadır (Lewis 2000). Bu tanımlarda yer alan israf, bir mamulün elde edilmesinde değer katmayan her şey

demektir. Değer katmayan her şey ise, israf edilen zaman, emek, işyeri, parça, malzeme, tesisat; özetle maddi, mali ve beşerî unsurlardaki gereksiz kullanımlardır. Böylece TZÜ’de anahtar, “katma değer” olayıdır (Pekdemir 1993).

Son ürüne değer katmayan, onun üretimini geliştirmeden, kalitesini artırmadan fiyatını yükselten israfın, ortadan kaldırılmasına ilişkin geliştirilen kavramlar aşağıda sıralanmıştır (Erkek 2008):

- Sıfır stok (sıfır mal fazlası, sıfır depo)
- Sıfır hata
- Sıfır çelişki
- Sıfır ölü zaman (üretim esnasında)
- Sıfır bekleme süresi (müşteri için)
- Sıfır kağıt (sıfır bürokrasi ve sıfır gereksiz iletişim).

Ohno (2015), TZÜ felsefesi için israf kaynaklarını 7 maddede sıralamıştır. Sparks (2011) ve Kocakoç (2008), bu israf kaynaklarını ve TZÜ felsefesinde bunlara karşı geliştirilen yaklaşımları şu şekilde değerlendirmektedir:

1. *Fazla üretim (gerekenden fazla üretmek):* Aşırı üretim sonucunda oluşan fazla ürünün depolanması gerekecektir, bu da ekstra taşıma işlemleri ve daha fazla depolama alanı için ilave maliyet anlamına gelmektedir. Dahası depolanan ürünler ve materyallerin depolama esnasında eskimiş olması da mümkündür ki bu da malzemelerin tamamen israf olmasıyla sonuçlanmaktadır. Sipariş edilen tüm hammaddeler son ürüne dönüştürülmelidir. Bu, israfı önlemenin ilk adımının ihtiyaca göre hammadde siparişi ile başladığını göstermektedir. Gerekenden fazla üretmek ve gereksiz stok tutmak israftır, müşteri talebine göre üretim yapılmalı malzemeler boşa bekletilmeden sürekli müşteriye doğru akmalıdır.

2. *Gecikme (malzemelerin, makinelerin gecikmesi):* Uzun ayar süreleri, gecikmeler, beklenmeyen arızalar israf yaratmaktadır. Fazla beklemek son ürüne değer katmadığı halde maliyetini yükseltmektedir. TZÜ, üretim alanlarını etkin iş akışını teşvik edecek

şekilde tasarlayarak, gecikmeler olmaksızın sürekli bir iş akışı sağlayan üretim süreci ile bu tür israfı önlemek peşindedir. İmalat iş istasyonlarındaki tasarımı, süreç bazında değil de ürün bazında organize ederek yapmaktadır.

3. *Taşıma (malzemelerin gereksiz taşınması)*: Geleneksel üretimde; teslim alınan hammadde ve malzemeler hemen depoya alınıp, gerek duyuldukça iş istasyonlarına dağıtılmakta, böylece gereksiz ve fazladan malzeme taşıma meydana gelmektedir. Taşıma esnasında sadece fazla emek harcanması değil, aynı zamanda malzemeye zarar verme riski oluşmaktadır. Ürüne değer katmayan tüm bilgi ve malzeme taşıma işlemleri israftır. TZÜ alınan malzemeyi doğrudan iş istasyonlarına teslim ederek bu tür israfı önlemek peşindedir. Böylece iş istasyonunda tam olarak ihtiyaç duyulan malzeme tam ihtiyaç duyulduğu zamanda ve tam ihtiyaç duyulan miktarda tedarik etmiş olmaktadır.

4. *Fazla işleme (prosesin kendinden kaynaklanan gereksiz işlem adımları)*: Kaliteli bir mal üretmek için sürece uygulanması gereken ilave iş ve dikkat, TZÜ'de bir israf olarak görülmektedir. TZÜ, bu tür israfı ürün kalitesine ve prosesin sürekli geliştirilmesine önem vererek önlemek peşindedir. Sürekli geliştirme, sürecin olabildiğince sorunsuz ve etkili olmasını sağlar. Daha etkili bir proses ise daha iyi kalitedeki ürün ile ilişkilendirilmektedir.

5. *Stok (gereksiz stoklar)*: Bütün israf kaynakları arasında en önemli israf kaynağı stoklardır. Ara stoklar ve bitmiş ürün stokları ürüne hiç bir değer katmayıp, gereksiz mülk, gereksiz depo alanı, gereksiz işgücü ve çalışan gibi masraflar oluşturmaktadır. Stok miktarını azaltmada birçok yöntem olmakla birlikte en sık kullanılanı parti hacminin küçültülmesidir. Kurulum süresini kısaltmak, kontrollü malzeme akışını sağlamak ve önleyici bakımı gerçekleştirmek; aşırı stokları azaltabilmenin veya ortadan kaldırılabilmemesinin ve kaynakları daha etkin bir şekilde kullanabilmenin yolu olarak görülmektedir. (Kannan ve Tan 2004).

6. *Hareket (insanların gereksiz hareketleri)*: Üretim esnasında çalışanların depolardan ürün nakilleri, iş ünitesinde iken gereksiz eğilme, kalkma ve kaybolan malzemeleri araması israf kaynaklarındandır. TZÜ tesisleri, çalışanların hareketlerini en aza indirmek ve verimliliklerini en üst düzeye çıkarmak için tasarlanmıştır. Malzemeler çalışanın çalışma tezgâhına yakın bir sıraya yerleştirilir. En iyi yerleşim, çalışanın görevini yerine getirmek için ihtiyaç duyduğu her şeye koluyla uzandığında erişebilecek yakınlıkta olmasıdır.

7. *Düzeltilme (kusurlu parçaların üretilmesi)*: Hatalı ürün zaman, emek, alan ve malzeme israfına neden olmaktadır. Stokların da önlenmesi için başvurulan küçük partili üretim hatalı ürünlerin fark edilmesinde önemli bir etkidir. Arızalı bir ürün veya proses söz konusu olduğunda bir sonraki ürün üretilmeden sorun derhal bulunabilir ve düzeltilebilir. Ayrıca TZÜ felsefesinde üretim sürecinin sürekli geliştirilmesi için çaba göstermektedir. Böylece daha iyi bir prosedür keşfedildiğine derhal tüm imalat aşamalarında uygulanabilmektedir. Sürekli iyileştirme fikri ve aşırı stoklamanın elimine edilmesi birlikte yürütüldüğünde düzeltilmesi gereken potansiyel problemler ortaya çıkmakta ve hatalı ürün üretimini önlenmektedir.

### **2.2.2. Jidoka (Otonomasyon)**

Üretimi artırmanın ve verimliliği çoğaltmanın kaynağı olan otomasyon endüstride, yönetimde ve bilimsel işlerde işlemlerin makinalar ile otomatik olarak yapılması demektir. Günümüzde otomasyonda üretim kapasiteleri yüksek ancak çok karmaşık yapıları makinalar kullanılmaktadır. Bu nesil makinelerde karşılaşılabilecek olumsuzlukların giderilmesi için Toyota Company tarafından geliştirilen yaklaşımın adı jidokadır. TZÜ sisteminin temellerinden biri olan ve otonomasyon veya oto-aktivasyon olarak tanımlanan jidoka terimi ile herhangi bir anormallik halinde devreye girerek makinayı otomatik olarak durduran cihazla donatılmış makinalar kastedilmektedir (Ohno 2015).

Sadece bir tek düğmeye basarak çalıştırılan otomatik tezgâh ve makinalar, çalışma esnasında sorunları fark edemez ve prosesin durdurulmasına karar verme yeteneğine sahip değildirler. Bu nedenle operatörlerin tezgâhlara nezaret etmesi gerekmektedir. Ancak çalışan bir tezgâhta operatörün beklemesi ürüne değer katmayacağından bu bekleme, israf olarak değerlendirilir (Yazgan ve ark. 1998).

Jidoka kalite kontrol fonksiyonunu içeren bir tekniktir. Çünkü üretim hattından hatalı parçaların geçmesini kesinlikle engellemektedir. Bir hata oluştuğunda üretim hattını durdurarak, probleme anında müdahale edilmesini sağlamaktadır. Düzeltici ve önleyici faaliyetler yapıldıktan sonra benzer hataların tekrar oluşması önlenmiş olarak üretime başlanmaktadır (Yılmaz 2010).

Otomasyon, bir işin operatörden bağımsızlığını anlatırken; oto-aktivasyon (jidoka) o işte yaşanacak herhangi bir problemin tespitinin veya kontrolünün teminatının otomasyonudur (Yüksel 2012a).

Jidoka uygulamalarının faydaları (Akyol 2008);

1. Makineyi seyrederek hatalı ürün takibi yapan ve atıl kalan operatörler kazanılmakta, dolayısıyla iş gücünü artmaktadır.
2. Hatalı ürünlerin üretimin diğer aşamalarına geçmesini önlemekte, böylece tek parça akışı, çekme sistemli üretim ve TZÜ'ye olanak vermektedir.
3. Hatalı ürünlerin seri halde üretilmesini, dolayısıyla fireyi önlemektedir.
4. Çalışanlarda firenin önlenmesine doğru gelişmekte olan bir düşünce yapısı oluşmaktadır.
5. Problemlerin açıklanmasını ve çalışanların olayları daha iyi anlamasını sağlamaktadır.
6. İnsana saygıyı artırmaktadır.
7. Ürün miktarındaki değişime uyumu kolaylaştırmaktadır.
8. Verimliliğin büyük oranda artmasını sağlamaktadır.
9. Bütün bu sıralanan maddeler sonucunda israfi önlemektedir.

### 2.2.3. Shojinka (İşgücü Dengeleme)











Üretimde talep değişkenliğinin işçi rotasyonu ile uyumlu hale getirilmesine shojinka denmektedir (Monden 1983). Shojinka'nın uygulanabilmesi için en önemli şart çalışanların kalifiye olması, birden çok makine ile ilgilenebilecek düzeyde eğitim ve birikime sahip olmasıdır (Yılmaz 2012).

Geleneksel imalat ortamlarında yaygın olan bir işçinin çok sınırlı bir görevinin olması, bir görevde uzmanlaşmasıdır. İşçi çalıştığı makineyi ayarlar, işletir veya bakım işlemini yapar. Bu da gereksinim oranına göre üretim yapılırken operatörün boşa çıkmasına sebep olur; kendi işi ile ilgili üretimi tamamladıktan sonra bir sonraki parti için bekler. TZÜ felsefesinde ise, tüm görevler birçok tezgâhta çalışacak şekilde eğitilen çok-vasıflı işçi takımları aracılığı ile görülmektedir. Bu şu demektir; işçilerin asıl olan bir görevi vardır, ancak diğer görevleri de öğrenirler. Açıkçası, bu politikanın uygulanması bir tezgâhta çalışan işçinin kendi işleminden önceki ve sonraki tezgâhlarda çalışan işçilerin problemlerini düzeltebileceği ve üretimdeki gecikmeleri önleyebileceği anlamına gelmektedir (Ramezani ve Ramezah 2014).

TZÜ'nün başvurduğu yol düşük hacimli, değişen tüketici tercihlerine yönelik yüksek çeşitlilikteki malları üretebilen, bir malın üretiminden diğerine geçişte ayarlama ve bekleme sürelerini kısaltan, makineleşmenin ve işçilerin bir üretim bandında aşırı uzmanlaşmasından kaynaklanan işe yabancılaşma ve verim kaybını önleyen, emeği ikame eden ve emek verimliliğini artıran yeni teknolojileri kullanmak gibi unsurları içeren bir çalışma rejimi olan esnek üretimdir. TZÜ, imalatın tekdüzeliğinden kişiyi kurtarmak amacıyla işçinin imalat süreleri hakkındaki bilgisini genişlettiğinden, işçi imal edilen parçaların değerlendirilme hususunda da beceri kazanmakta ve hatalı parçaların üretildiğini gördüğü anda üretim hattını durdurma yetkisini kullanmaktadır (Çakmak 2004).

#### 2.2.4. Heijunka (Üretim Dengeleme)

Türkçeye “seviyeleme” olarak çevrilen heijunka, belirli bir zaman aralığında farklı ürünlerin üretimini seviyeler. Bu zaman aralığı bir gün, bir vardiya veya daha azı olabilir. Karma model üretimi ile bir ve daha fazla müşteriye materyal sağlayan sürekli akışı başarmayı amaçlar (Furmans 2005). Üretim dengeleme süreci (heijunka) sonunda, bir üretim hattında tek tip ürünün yüksek hacimlerde üretilmesi söz konusu olamaz. Tam tersine üretim hatlarının talepteki değişimlere uyumlu olarak, aynı gün içinde çeşitli ürün tiplerini ufak miktarlarda üretebilecek şekilde düzenlenmesi gerekir (Yazgan ve ark. 1998). Şekil 2.1.’ de geleneksel üretimde haftanın her günü farklı ürünün yığınla üretildiği, heijunka tipi üretimde ise haftanın her günü her tip ürünün küçük miktarlarda üretildiği gösterilmiştir.

Pazartesi		
Salı		
Çarşamba		
Perşembe		
Cuma		
	Geleneksel Kitle Üretim Planı	Heijunka Tipi Üretim Planı

Şekil 2.1. Heijunka yöntemi ile günlere göre üretim

Heijunka uygulamasının temel hedefi, müşteri taleplerindeki ani değişimlerin üretim üzerindeki olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak veya azaltmaktır. Böylece dengeli ve düzenli bir üretim ile verimlilik en üst seviyelere çıkararak katma değer artmaktadır (Yılmaz 2010). Ayrıca, ayrıntılı model yığınlarını bir anda montaj hattına vererek işçiyi karmaşık görevlerden sorumlu tutmak yerine işletmenin talep değişkenliği ile orantılı envanter bulundurduğundan emin olarak her partide farklı tiplerdeki modelleri karıştırarak üretmek için kullanılan bir tekniktir (Anonim 2013a). Heijunka üretim planlarındaki değişikliklere daha kolay uyum sağlamayı mümkün kılarken üretim

planını sürekli deęiřtirmek yerine dűzgűnleřtirilmiř bir program ile őrretimde çalıřanlar için daha stressiz bir ortam sunmaktadır (Yűksel 2012b).

### **2.2.5. Tedarik Sűreci**

TZű, imalatın tűm safhaları arasında tedarik sűresi yűnetiminin ۆnemini vurgulamaktadır. Tedarik sűresindeki kısalmaların őrretim ilerlemesinin kritik gűstergesi olduęunu iddia etmektedir. Bűyle bir kısalmanın her alanda çalıřan bűtűn operatűrlere, ihtiyaç duydukları řeyin gereken zamanda teslim edilmesiyle gerçekleřtięini varsaymaktadır. TZű parayı stoklamayla baęlanmaktan korumakta ve uzun tedarik sűrecinden sakınmaktadır. Daha kısa tedarik sűresi, deęiřen řartlara ve műřteri talebine cevap verilebilirlięin ve esneklięin iyileřtirilmesi anlamına gelmektedir (Karmakar 1989).

TZű’de stoklama israf olarak kabul edildięi halde, firmalar gerek tedarikçilerine gűvenemedikleri için gerekse olabilecek her tűrlű aksiliklere karřı kendilerini garantiye almak adına stoklamadan vaz geçememektedir. Bu noktada TZű yűntemini uygulayan iřletmeler kűűk partiler halinde satın alma iřlemi yaparken satın alma sıklıęını artırmaktadır (Gűneř ve ark. 1999). Bu durumda tedarikçilerle olan iliřkilerin bu anlayiř doęrultusunda yeniden dűzenlenmesi sűz konusu olmaktadır. İlk olarak tedarikçi sayısında azaltmaya gidilir, bundaki temel amaç satın alma fonksiyonunu tamamen kontrol altında tutarak tedarikçilerle gűlű ve uzun dűnemli iliřkiler kurulabilmesidir (Acar ve çarpıcı 1996).

Geleneksel TZű ortamında hammadde tedarikçisi kendisini imalatçıya adanmıřtır. İmalat parti bűyűklűęű, perakendecisinin satıř hacmine (pazar talebine), birim őrűn maliyetine, hazırlık maliyetine, stok tařıma ve nakliye maliyetine baęlıdır. Hammadde sipariř parti bűyűklűęű ise imalat sisteminin hammadde ihtiyaına, birim hammadde maliyetine, sipariř verme ve stok tařıma maliyetine baęlıdır. Bűylece en iyi (en uygun) hammadde sipariř miktarları en iyi imalat parti bűyűklűęűne eřit olmayabilir. TZű sistemini en iyi



şekilde çalıştırmak için hammadde sipariş parti büyüklüğünü ve üretim parti büyüklüğünü tüm işlem parametrelerini göz önüne alarak aynı anda en iyi hale getirmek gerekmektedir (Güner ve Karaca 2004).

TZÜ, malzemelerin gerektiği yerde ve gerektiği zamanda bulunmasını ve sadece ihtiyaç olduğunda küçük partilerden oluşan malzemelerin üretilmesini sağlayan çekme sistemine dayalı bir üretim sistemidir. Çekme kavramı hem ardışık üretim süreçlerinde ve hem de tedarikçilerle ilgili olarak kullanılmaktadır. Bir çekme sistemi uygulamasında son montaj hattı üretim planının başladığı nokta olarak ele alınmakta ve yarı mamullerin süreçler tarafından çekilmesi işlemi ilk sürece (ilk montaj hattına) kadar devam etmektedir. Tedarikçilerde bu sistemin bir parçasıdır ve onlar da üretimlerini çekilen miktara ve çekildiği zamana göre ayarlamalıdır (Güner ve Karaca 2004).

#### **2.2.6. Kalite**

Günümüzde kalite, sadece ürün üzerine yoğunlaşmayıp tüm üretim sürecinde güvenilir, verimli ve etkili çalıştırmayı amaçlayan çalışmalar bütünüdür (Pamela ve Gzoodman 1998).

**Toplam kalite yönetimi**, kuruluşta çalışanların katılımı ile kalitenin sağlanması, sürdürülmesi, geliştirilmesi yönündeki çalışmalar ve hizmetten yararlananların memnuniyetine yönelik planlı ve sistematik bir yaklaşım sağlayan etkin bir sistemdir. TKY'de toplam sözcüğü kalitenin tüm süreçlerde, tüm işlerde ve herkesin katılımı ile sağlanabilir olmasına işaret etmektedir (Kubalı 1998).

Japonca bir kelime olan **kaizen** sürekli gelişim anlamına gelmekte olup TKY'nin ana unsurlarındandır. Sürekli gelişim bir problemle karşılaşıldığında çalışanların, problem çözümüne aktif olarak katılma olanağı ve karşılaştıkları problemlerde yerine getirdikleri işi değiştirebilme olanağı veren, problemlerden çıkarılan ve öğrenilen derslerle aynı

hataların ileride yapılmasını önleyen bir yaklaşımdır. Kaizen de ana felsefe büyük köklü değişiklikler yapmak yerine, küçük küçük fakat sürekli bir şekilde gelişim göstermektir. Sürekli gelişimde hedef belirli bir standart oluşturup onu sürdürmek değil, standartların sürekli olarak geliştirilmesi ve aşılmasıdır (Uryan 2002).

TZÜ felsefesinin temel prensiplerinden biri kalitedir. Oto-aktivasyon ile hata veya sorun tespit edildiğinde üretimin durdurulması, personelin aldığı eğitimler sonucunda herhangi bir hata gördüğünde hattı durdurma kararı verebilmesi kaliteyi geliştirmekte, hatalı ürün üretimini daha işleme aşamasında engellemektedir. Herkes sorunların oluşmasını önlemek amacıyla sürekli gelişmeye odaklanmaktadır (Dalcı 2006).

Kalite, geleneksel anlamda işletmenin tüm alanlarında bir şeyi ilk seferde doğru yapmaktır. Artık yeterli olmayan bu kalite kavramı, doğru şeyi ilk seferde doğru yap, olarak geliştirilmiştir. TZÜ felsefesine göre, son ürüne değer katan şeydir.. TZÜ toplam kalite ortamına hatalı mal oranını ve kalite maliyetini azaltarak, hatayı kökünden ve kalıcı olarak çözen birçok yeni özellik kazandırmaktadır. Bu özellikler aşağıda sıralanmıştır (Hay 2000):

1. Anında geri besleme: Jidoka, shojinka gibi uygulamalarla TZÜ kalite problemlerini iki haftada ya da bir günde değil; birkaç dakikada tespit etmektedir.

2. Daha yavaş çalışma hızı: Geleneksel üretimde verimlilik, üretim hızı ile doğru orantılı görülmektedir. Makineler ne kadar hızlı üretim yapıyorsa o kadar iyidir ve tercih edilir. Bir makinenin kapasitesinin altında çalışması zaman kaybı ve dolayısıyla israf olarak değerlendirilmektedir. Ancak müşteri talebini izlemeden, makine hızına göre üretim yapmak ara ürün ve son ürün stoklarını artırır ve bu hem aşırı üretim hem de stok fazlası nedeniyle TZÜ'de israftır. TZÜ'de esas olan müşteri talebi ve üretim planına göre belirlenen gereksinim oranında üretim yapmaktır. Daha yavaş çalışma hızı ile hata oranı düşmekte, sapmalarda azalma olmakta, ekipman ömrü uzamakta ve daha az arızalanmaktadır.

3. Süreci durdurma: TZÜ’de süreci durdurmak olabilecek en kötü şey değildir, hatalı mal üretme ve sorunu kökünden halletmemekten dolayı yeni bir problemin oluşmasından sonra gelen üçüncü en kötü şeydir.

### **2.3. TZÜ Sisteminin Araçları**

#### **2.3.1. Kanban Sistemi**

İşletmede üretimin aksamadan devam edebilmesi için proses hattında malzemelerin akışı kontrol altına alınmaktadır. Bunun için başvurulan üretim kontrol yöntemleri itme ve çekme sistemi olmak üzere iki çeşittir. İtme sisteminde parçalar üretilmekte ve bir sonraki sürece veya stok alanına gönderilmektedir. Çekme sistemlerinde ise esas, sonraki süreçlerin önceki süreçlerden sadece tüketecekleri miktarda ve zamanda parça talep etmesi ve çekmesidir; bu nedenle talebin çektiği sistemler olarak da tanımlanmaktadır (Durmuşoğlu ve ark. 2002). Geleneksel üretimde imalat tahmin edilen talep bilgileri doğrultusunda gerçekleştirilmektedir. Üretim boyunca herhangi bir hatta üretilen ürün hacmi, kendisinden bir sonraki hattın tahmin edilen ihtiyacına göre ayarlanmaktadır. İtme sistemi olarak adlandırılan bu sistemde imalat esnasında kullanılması planlanan hammaddelerin tamamı, tek seferde genellikle üretim başlamadan önce sipariş edilmektedir. Malzemenin nereden geldiğine bakılmaksızın olabilecek en düşük maliyetle büyük miktarda alınır. Bu işlem pahalı olmasının yanı sıra israfa da neden olmaktadır. TZÜ şirket için malzemelerini sadece ihtiyaç duyduklarında daha küçük parti boyutlarında ikmal edeceği, güvenilir, yerel tedarikçileri seçerek bu tür israfı önlemek peşindedir (Sparks 2011).

TZÜ, çekme sistemine dayalı bir üretim sistemidir. Çekme sistemi üretim ve dağıtım talebini gerçekleştirmek için iş istasyonları arasında çeşitli sinyaller kullanır. TZÜ’nün süreçler arasında bu çekme işlemini gerçekleştirmek için oluşturduğu bilgi akışına Kanban denilir. Japocada kimlik kartı anlamına gelen Kanban, uygulamada çekilen

ürünün tipini ve miktarını gösteren bir karttır. Bu kart bir sonraki süreçten bir öncekine üretim emri olarak gönderilir. Bu şekilde tüm imalat süreçlerinin birbirleriyle bağlantısı kurulmuş olmaktadır (Güner ve Karaca 2004).

Şekil 2.2’de bir örneği görülen kanban kartları, genellikle dikdörtgen biçimde plastik, karton veya metal olup şu bilgileri içermektedir (Güre 2006);

- Kartın kullanıldığı yer
- Parça numarası
- Parça adı
- Parçanın tanımı
- Kanban numarası
- Parça sayısı / kanban oranı
- Kanbanın düzenli olarak konulduğu kutunun tanımlayıcı kod numarası
- Kanbanın teslim edileceği iş istasyonunun yeri (kod numarası veya tanımı).

<u>Stok Raf No:</u> _____		<u>Parça Arka No:</u> _____ :		<u>Önceki Operasyon:</u>
<u>Parça No:</u> _____ :				
<u>Parça Adı:</u> _____ :				
<u>Araba Tipi:</u> _____ :				
<u>Kutu Kapasitesi</u>	<u>Kutu Tipi</u>	<u>Sayı</u>		<u>Sonraki Operasyon:</u>

**Şekil 2.2.** Kanban kartı (Güre 2006’ dan değiştirilerek alınmıştır)

Kanban, üretim ve malzeme akışını kontrol etmek için kullanılan; üretim süreçlerine neyi, ne zaman, ne kadar üreteceklerini ve nereye göndereceklerini söyleyen bir bilgi sistemidir. Kanban sisteminin uygulamaya geçirilmesi ile ürün ve bilgi akışı birlikte ele alınır, ayrı bir stok yönetimi gerekmez. Fazla üretim engellenir ve israfların en aza indirilmesi sağlanır, bu sayede kaynak kullanımı minimum seviyede gerçekleşir (Karaboğa 2009).

Kanban sisteminin temel hedefi, üretim birimleri arasında gerçekleşecek malzeme hareketlerinin etkin ve doğru şekilde yönetilmesini sağlayarak israfları azaltmak, müşteri memnuniyetini artırmaktır (Uzun Araz ve ark. 2016). Kanban sistemi doğru bir şekilde uygulandığında, atölye düzeyinde stoklarda azalma, imalat sürelerinde kısalma, hazırlık sürelerinde azalma gibi faydalar sağlamaktadır (Koçak 2008).

Kanbanların TZÜ amacıyla kullanılabilmesi için aşağıda belirtilen kurallara uyması gerekmektedir (Acar 1995).

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

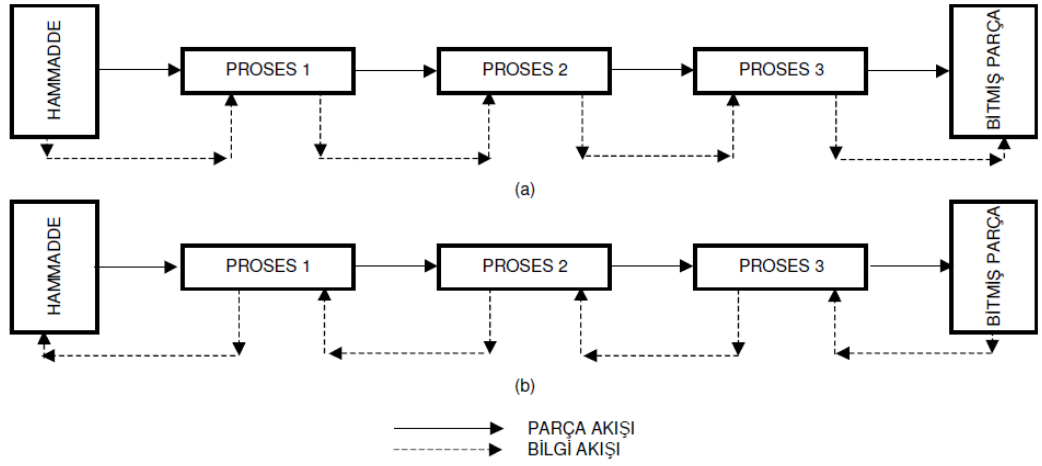
Kural 2: Önceki üretim süreci sonraki süreç tarafından çekilen miktar kadar üretim yapmak zorundadır.

Kural 3: Hatalı parçalar, hiçbir zaman bir sonraki üretim sürecine geçirilmemelidir.

Kural 4: Kanban sayısı en azlanmalıdır.

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

Kanban sisteminde üretim son hattan ilk hatta doğru planlanmaktadır. Kanbanların kullanımı şu şekildedir;



**Şekil 2.3.** İtme ve çekme sistemleri (Güre 2006)

(a): itme, (b):çekme

3. proses hattında çalışan bir personel, 2. proses hattından ihtiyaç duyduğu miktarda ara ürünü, bitmiş parçaya dönüştürmek üzere gerekli sayıdaki Kanban kartı aracılığıyla çeker. Ara ürünlerin istiflendikleri paletlerin üzerinde palet içeriğini bildiren Kanban kartları vardır. Böylece 3. hatta getirilen ara ürünler, üretim akışına göre paletlerden boşaltılarak işlenir. Paletlerdeki Kanban kartları da tekrar kullanılmak üzere alınır. Daha sonra çalışan personel yine 3. hattın talebi miktarınca ara ürün çekmek için, Kanban kartlarıyla 2. hatta gider. Burada 2. hattın son ürünü olan ara ürünleri ve palet içeriğini gösteren Kanbanları tekrar paletlere yerleştirir ve bunları 3. hatta taşır. Böylece aynı adımlar her hatlarda tekrar edilerek etkili bir iletişim ile üretim gerçekleşir.

Kanban sisteminin yararları şunlardır (Şeker 2016);

- Dolaşımdaki envanter ve mamulü azaltır. Bu sayede sermaye kaybı ve stoklarla ilgili israf faaliyetleri de azaltılmış olur.
- Değişen müşteri ihtiyaçları ve beklentileri açısından, esnekliği artırır.

- Büyük ölçüde üretim yönetimini kolaylaştırır. Kanban, bilgisayar eğitim sistemlerine bile ihtiyaç duymaz. Tek ihtiyacımız, kartlar, etkin bir zaman planlaması ve disiplindir.
- Farklı akış hızlarına sahip proseslerin birbirleri ile eşgüdümünü (senkronizasyonunu) sağlayan bir araçtır.
- Her prosesin bir önceki prostesten ihtiyacı olanı çekmesini sağlar.
- Üretim planlamayı ortadan kaldırır.

### 2.3.2. 5 S Tekniği

İşletmede tezgâhlar veya iş aletleri düzensiz olduğunda, üretim esnasında veya müşteriye malların tesliminde, çalışanlar ihtiyaç duydukları aletleri ararken zaman israfına neden olabilmektedir (Singh ve ark. 2013). İş yerinin yalın hale getirilmesinde iş güvenliğini sağlayan, personel sağlığını önemseyen, işletme ortamını temiz, kullanılabilir, güvenli ve düzenli hale getiren ve bunun devamlılığı için önlemler alan sistematik yaklaşım 5 S'tir. Japoncada her biri 'S' harfi ile başlayan 5S tekniği ve anlamları aşağıda verilmiştir (Singh ve ark 2013, Kocakoç 2008 ve Chapman 2005).

**Seiri (Sınıflandırma / Ayıklama):** Çalışma alanındaki gerekli, gereksiz malzemeleri ayıklayarak tasnif etmek, sınıflandırmaktır. İlk adım olarak personelin üretim için çalışma alanında ihtiyaç duyulmayan şeyleri öğrenmesi gerekmektedir. Yığınlar, hurdalar, dokümanlar, ambalaj malzemeleri, aletler, makine, teçhizat ve diğer dağınık objeler temizlenerek, değerli çalışma alanı serbest bırakılabilir. Bu materyalden bazıları üretim hedeflerini karşılamak için gerekli olup birçoğu gerekli değildir. Yabancı madde yığınları birikir ve iş akışını engeller.

**Seiton (Düzenleme / Yerleştirme):** İşletmede genel düzen ve tertibi sağlamaktır. Çalışanlar, ürüne değer katmayan hareketi, yürümeyi ve malzeme taşınmasını en aza indirmek için gerekli temel malzemeleri organize eder. "Her şeye bir yer ve her şey yerli yerinde" olarak tanımlanabilir. Malzeme kutuları için bir yer belirlenmişse,

malzeme kesinlikle orada olmalı ve asla kaldırılmamalıdır. Rahat çalışma ortamının vazgeçilmez bir unsuru olarak görülen düzen sisteminde, her şey elinizin altında ve bildiğiniz yerdedir. Düzenleme ile gerekli olan şeyi ararken ve geri koyarken zaman israfını önlemek amaçlanmaktadır.

**Seiso (Temizlik):** Tertemiz bir çalışma ve yaşama alanı yaratmaktır. Çünkü toz, kir ve artıklar, dağınıklığın, disiplinsizliğin, verimsizliğin, hatalı üretimin ve iş kazalarının kaynağıdır. Her insan günlük yaşantısını geçirdiği, çalışma ve yaşama alanlarını kendi sağlığı açısından temiz tutma alışkanlığını kazanmak zorundadır. Hiç kimse kirlettiği yeri bir başkası temizlesin diye beklememelidir. Temizlik yapacak personel eğitilerek, kendilerine hijyenik kurallar, insan sağlığı, toplu beslenme ve toplu yaşamın gerçekleştiği okul ve iş yeri gibi yerlerde gerçek anlamda temizlik yapılmadığı takdirde bulaşıcı hastalıkların nasıl yayılarak sağlığımızı tehdit edeceği, bunun da iş gücü kaybına sebep olacağı öğretilmelidir. Zaman zaman tüm personelin katılacağı 3 dakikalık bir 5 S temizliği yapılarak hem çevrenin hem de çalışma alanımızın temizliği sağlanmış olur. Temizlik ve düzen sayesinde kazaya neden olabilecek malzeme, alet ve takımlar ortada bulunmayacak, yerlerde yağ, su, toz gibi şeyler bulunmayacak, buna bağlı olarak da iş kazalarında azalmalar sağlanacaktır. Çalışanlar temizlik yaparken, olası arızaların erken uyarı işaretlerini belirlemek için ekipmanlarının durumunu da kontrol etmelidirler.

**Seiketsu (Standartlaştırma):** İyi bir çevre düzeni ve iş yeri ortamı yaratmak ve bunu sürdürmektir. Yapılmış olan düzenlemeyi ve temizliği devamlı hâle getirebilmek için her şey belirli kural ve şartlara bağlanarak tekdüze hale getirilmelidir. Renklerde, şekillerde, giyimde, temizlik hissi verecek her şeyde standartlaşma olmalıdır. Bu adımda, merkezi 5 S istasyonları kurulmalıdır. Bunlar süpürge, paspas, silme bezleri, renk kodlaması için etiketler ve bant gibi uygun malzemelerden işyeri organizasyonunu ve görsel düzeni korumak için ne gerekiyorsa onları içermelidir. Böylece, çalışanlar ihtiyaç duyduklarında bu malzemelere çabucak erişebilir. Kimin nereyi, nasıl ve ne zaman temizleyeceği, düzenli tutacağı önceden belirlenmeli ve bu alanlara konulacak şekil ve çizelgelerle sık sık kontrol edilmelidir. Her şey, her detay önemlidir. İş yerinin her noktası kontrol edilerek, her şeyin doğruluk ve düzeninden emin olunmalıdır.



**Shitsuke (Disiplin):** Amaç; kurallara uymak ve takip etmektir. Sadece sınıflandırma, düzenleme, temizlik ve standartlaştırmayı yapmak işletmede verimliliği sağlamak için yeterli değildir. Bunların devamlı ve kalıcı olabilmeleri için disiplin gerektirir. Ekip, 5S'nin şirkette kökleşmesini ve çalışmanın normal bir parçası haline gelmesini sağlamak için gerekli önlemleri alır. Disiplinde katılım kilit unsurdur, katılım seviyesi yüksek olduğunda disiplin en iyi şekilde kurulmaktadır.

5 S tekniğini uygulamanın faydaları: (Vargün 2008 ve Kocakoç 2008);

- Temiz ve düzenli bir iş yerinde daha keyifli çalışılmakta, kaza ve yaralanmalar ortadan kalkmaktadır. Dolayısıyla iş güvenliği de artmakta ve çalışanların iş yerini benimseyerek iftihar etmesine sebep olmaktadır.
- Üretim için gerekli olan malzemelerin aranması ve taşınması esnasında oluşan zaman kayıplarını azaltarak ve tüm alanların kullanışlı olmasını sağlayarak verimliliği artırmaktır.
- Herkesin birlikte uygulayabileceği bir sistemdir, beraber çalışanlar arasında birlik duygusu gelişmektedir.
- Düzenli bir şekilde yapılan temizlik makinaların aşınmasını ve yıpranmasını azaltarak makinanın performansını yükseltmektedir.
- Olağan dışı durumlar ve sorunlar daha erken teşhis edilmekte, hata oranı azalmaktadır.
- Kirli olan alet ve ekipmanlarda hassaslığın azalması nedeniyle ürün kalitesi olumsuz yönde etkilenir, 5 S prensibi ile bu durum önlenmektedir.

### 2.3.3. Altı Sigma (6σ)

Altı Sigma (6σ) şirketlerin, karlılıklarını önemli ölçüde iyileştirmelerini sağlayan bir yönetim sistemidir. Bu sistemde, fire ve kaynak kullanımı minimize edilirken müşteri memnuniyeti ve sadakatinin artırılması için iş süreçlerinin gözden geçirilip, iyileştirilmesi ile hataların azaltılması esastır. Şirket içerisinde yapılan her şeye, üretimden sipariş almaya kadar, daha az hata yapılması yönünde rehberlik yapmaktadır (Çabuk ve Karayılmazlar 2010).

Altı Sigma ( $6\sigma$ ) metodolojisi, değişkenlerin kontrol edilebileceğini öngören bir felsefe olup sıfır hatayı hedefleyen kalite yönetim aracı olarak kullanılmaktadır. Şirketlerin karlılıklarını önemli ölçüde iyileştirmelerini sağlamaktadır (Akyüz Çağlar ve Kurt 2016).

“Sigma” kavramı istatistikte değişim ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Herhangi bir ölçüm için, ortalama değer ne kadar önemli ise değişkenlik ölçüsü de en az o derece öneme sahiptir. W. Edward Deming’in “üretim süreçlerinde değişkenliklerin analiz edilerek, minimize edilmesi” yaklaşımı Altı Sigma’nın ana fikrini oluşturmaktadır (Firuzan ve ark. 2012).

Altı Sigma ( $6\sigma$ ), hataların ve firelerin bir daha hiç olmaması için süreçlerin iyileştirilmesine yönelik spesifik bir metot sunmaktadır. Mevcut problemleri çözmek için deneyimlere dayanan kararlar vermektense verilere dayanan karar verme sürecine, adım adım iyileştirmedense sıçramalı bir iyileştirmeye yöneltmektedir. Altı Sigma ( $6\sigma$ ) yaklaşımı, ölçüm aracı olarak Ünite Başına Hata Sayısını (ÜBHS) kullanır. ÜBHS bir prosesin veya ürünün kalitesini ölçmek için iyi bir araçtır. Kusurlar, maliyet ve zaman arasında bağlantı kurar. Bir prosesdeki değişkenliği ölçen ortalamadan standart sapma olarak da bilinen sigma değeri, kusurların hangi sıklıkta meydana geldiğini ifade eder. Daha yüksek sigma değeri daha düşük kusur demektir (Yıldırım ve Demir 2007).

Teknik olarak 6 Sigma terimi istatistiksel bir alan olan süreç yeterlilik çalışmalarından gelmektedir. Esasen, üretim süreçlerinin yüksek oranda spesifikasyon limitlerinde üretim yapabilme kapasitesini tanımlamaktadır. 6 Sigma kalitesinde çalışan süreçlerin uzun vadede milyonda 3.4 hata yapma ihtimali olduğu kabul edilmektedir (Sönmez 2013). Çizelge 2.1’de farklı sigma düzeyleri için hata sayıları ve oranları görülmektedir.

**Çizelge 2.1.** Farklı sigma seviyeleri için hata sayıları (Takhizadegan 2006)

<b>Sigma (<math>\sigma</math>) Düzeyi</b>	<b>Bir Milyonda Hata Sayısı</b>	<b>Hata Oranı (%)</b>
<b>1</b>	691.462	69
<b>2</b>	308.538	31
<b>3</b>	66.807	6,7
<b>4</b>	6.210	0,62
<b>5</b>	233	0,023
<b>6</b>	3.4	0,00034

Altı Sigma sadece kalite yükseltme değil, iyileştirme ve geliştirmeyi de amaçlamaktadır. Sistemin uygulamanın aşamaları için, PUKÖ (Planla, Uygula, Kontrol et, Önlem al) döngüsüne dayanan TÖAIK (Tanımla, Ölç, Analiz et, İyileştir, Kontrol et) döngüsü kullanılmaktadır (Şenel ve ark. 2008). Altı Sigma Organizasyonlarında yaygın olarak kullanılan ve temel olarak PUKÖ modelinden büyük bir farklılık göstermeyen TÖAIK modelinde sadece ölçme ve iyileştirme süreçleri özel olarak vurgulanmış ve bu süreçler ayrı birer aşama olarak ifade edilmiştir. Bu döngünün aşamaları ise aşağıda verilmiştir (Baş 2003 ve Şeker 2014):

1. Tanımla: İşletme için önemli bir sıkıntı kaynağı olan ve düzeltilmesi halinde büyük yarar sağlayacağından emin olunan problemler tespit edilir. Bu problemlerin, daha yüksek bir kalite yaratma ve maliyetleri azaltma amacıyla çözümlenmesi için kurulan projelerden işletmeye en fazla fayda getirecek olanı seçilerek herkes tarafından anlaşılabilir derecede net ve ayrıntılı şekilde tanımlanır. Burada başvurulacak yöntemlerimizden biri de işletmede mali külfet getiren ve müşteri tatminini olumsuz etkileyen alanlarda, Kritik Kalite Faktörlerine (KKF) odaklanmaktır. Tanımlama aşaması, kalite çalışmalarının geri kalan adımlarına yön verdiği ve süreçteki bütün adımlar üzerinde bağlayıcı etkisi olduğu için son derece önemlidir.

2. Ölç: Bu aşamada mevcut durumu tüm yönleriyle açıklayan bilgiler toplanır. Tanımlama sürecinde belirlenen çıktı ve girdilerin ölçüm doğruluğu test edilir. Eldeki

imkân ve kaynaklarla, çözülebilecek nitelikte olan ve giderilmesi halinde işletmeye büyük yarar sağlanacak problemlerin bilimsel olarak (mümkün olduğunca sayısal) ölçülür. Örneğin mevcut durum ve geliştirilmesi istenen durum hakkında sayısal veriler toplanır. Başarıyı ve sonuçları ölçmek için ölçme yöntemleri ortaya konulur. Bu aşamanın önemi, şayet başarılı bir ölçme yapılamaz veya ölçme yöntemi geliştirilemezse bütün TÖAIK sürecinin başarısız olması riskini taşımasıdır.

3. Analiz Et: Problemi çözmeye yardımcı olacak, doğru verileri sağlayacak şekilde istatistiksel problem çözme teknikleri ile analiz edilmesi aşamasıdır. Bu aşamanın amacı problemlerin köküne inerek temel nedenlerini ve bunların nasıl giderileceği doğru olarak tespit etmektir.

4. İyileştir: Bu aşamanın amacı, şimdiye kadar tanımı yapılmış, ölçülmüş ve analiz aşamaları geçilmiş olan probleme çözüm önerileri sunmak ve bu önerilerin uygulamaya geçişini sağlamaktır. Problemlerin nedenlerini ortadan kaldırmak için başvurulan çözümler ise daha iyi bir tahmini, daha iyi bir programlamayı, daha iyi bir prosedürü ya da daha iyi bir ekipmanı içerebilmektedir.

5. Kontrol Et: İlk dört aşama sonunda sağlanan kazançlar değerlendirilir, bu kazançların sürdürülmesi ve artırılması için neler yapılabileceği kararlaştırılır ve Altı Sigmanın güçlü araçlarının yardımı ile en küçük başarıların dahi kalıcı olması sağlanır. Gelişmelerin sisteme ve sonuçlara etkisi izlenir. Kontrol aşamasındaki en önemli adım bir kontrol planının çıkarılmasıdır.

Altı Sigma ve Yalın Üretim yöntemleri karşılaştırıldığında, biri istatistiksel verilerden yararlanarak hataları azaltıp süreçleri iyileştirmekte, diğeri ise israfları ortadan kaldırarak süreç gelişimi sağlamaktadır. Bu yöntemler arasındaki farklılıklar doğru analiz edilip bir arada uygulanmaları sağlandığında, hızlı ve aynı zamanda kaliteli süreçler kullanılarak ortaya konulan ürün ve hizmetler müşteri memnuniyetini artırmaktadır. Müşteri ihtiyaçlarını karşılamayan her durumun hata olarak

nitelendirildiği Yalın Altı Sigma anlayışının başlangıç noktasını müşteri değeri oluşturmakta ve bu yöntem işletmelere hız ve kaliteyi bir arada sunarak başarı sağlamaktadır (Doğan ve Demiral 2008).

Yalın Altı Sigma yaklaşımı hataları tespit etmek ve düzeltmekle yetinmeyip iş sürecinin daha en baştan hata yapmayacak şekilde yeniden yapılandırılması esasına dayanmaktadır. Bununla beraber, süreçlerin daha hızlı bir şekilde akışını sağlamak için israfı yok edecek çözümler ortaya koymakta ve maliyetleri minimum seviyeye getirerek kazancı maksimum seviyeye çıkarmaktadır. Yalın Altı Sigma müşteri memnuniyeti, maliyet, kalite, süreç hızı ve yatırım sermayesi alanlarında en iyi şekilde iyileşme sağlayarak paydaşların tatminini en üst seviyeye çıkarmaktadır (Özveri ve Çakır 2012).

## **2.4. Gıda Sanayi ve TZÜ Sistemi**

### **2.4.1. Türkiye’de Gıda Sanayinin Genel Durumu**

Türkiye her geçen yıl dünya pazarında daha etkin bir oyuncu olma yolunda ilerlemektedir. Üretim gücünü tarımsal üretimden alan Türkiye, 62 milyar dolarlık tarımsal hâsılatı ile dünyanın 7. büyük tarım ülkesi konumundadır (Anonim 2013b). Gıda sektörünün ana görevi tarımsal ham maddeyi işleyerek yüksek kalitede, sağlıklı gıda ve içecek ürünleri haline getirmektir. Bu süreçte, en önemli adım üretimdir. Üretimden başlayarak tüketicide sona eren aşamalarda ise, sağlıklı hammadde temininden enerji kullanımına, kaynak kullanımından atık idaresine, ambalajlamadan dağıtım kanallarına çiftçiler, sanayiciler, tedarikçiler, nakliyeciler, perakendeciler ve tüketicileri de içine alan farklı gruplar oluşturmaktadır (Hekimoğlu ve Altındağır 2016).

Uluslararası Gıda Standart Sanayi Sınıflandırma (ISIC– 3) Sistemine göre gıda sanayi başlıca 8 alt sektörden [(1) Et ve et ürünleri (2) Süt ve süt ürünleri (3) Su ürünleri mamulleri (4) Nişasta mamulleri (5) Meyve ve sebze işleme (6) Bitkisel yağ ve

mamulleri (7) Şeker ve şekerli mamuller (8) Yem sanayi] oluşmaktadır. Sektördeki firmaların çoğunluğu ise genellikle özel girişim olan KOBİ'lerden meydana gelmektedir (Anonim 2010).

Gıda işletmelerinin %70'ini fırıncılık, bisküvi ve pastane tipi işyerleri oluşturmaktadır. Kalan %30 işletmenin (yaklaşık 10 bin işletme) ise ağırlıkla tahıl ürünlerinin öğütülmesi, meyve-sebzelerin işlenmesi, paketlenmesi ve saklanması, mandıralar ile diğer süt ve süt ürünü işletmeleri, şekerleme ve kakaolu ürün imalatı konusunda faaliyet gösterdikleri anlaşılmaktadır. İçecek üreten işletmelerde ise maden suyu ve alkolsüz içecek üretimi yapanlar çoğunluğu oluşturmaktadır (Anonim 2014).

Türkiye imalat sanayinin mevcut durumu incelendiğinde gıda ürünleri ve içecek imalatı sektörünün birçok değişikende öne çıkan bir sanayi kolu olduğu görülmektedir. Ancak, mevcuttaki düşük teknoloji yapıları göz önünde bulundurulduğunda Ar-Ge, kapasite kullanım oranı gibi çeşitli değişkenlerde ise diğer imalat sanayi sektörlerine göre geride kalmaktadır. Gıda ve içecek sektöründeki düşük teknoloji yapıları, buna bağlı olarak otomasyon ve makineleşmenin az olması, sektördeki firma ölçeklerinin küçüklüğü gibi nedenlerden dolayı emek yoğun bir özellik içermektedir (Özcan 2015). Emek yoğun bir sistem gerektiren gıda sektörü, tarımsal ürünlerin değerlendirilmesi, sanayiye hammadde temini, istihdama katkısı ve halkın dengeli beslenmesi ile doğrudan ilişkili olup dünyadaki tüm ülkelerde sosyo-ekonomik açıdan stratejik bir öneme sahiptir (Bulu ve ark. 2007).

İşletmelerin yenilik kapasitelerinin düşüklüğü, araştırma kurumları ve üniversiteler ile işbirliklerinin yetersizliği, tüketici güvenilirliğini sağlayacak standart ve uygulamaların yeterince dikkate alınmaması ve ana hammadde kaynağını sağlayan tarımsal üretim süreçleri ile uyumundaki sorunlar, gıda sektörünün rekabet gücünü azaltan temel sorunlar olarak görülmektedir (Anonim 2014).

## 2.4.2. Gıda Sanayinde İsrâf

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) gıdada yapılan israfı, iki başlıkta tanımlamaktadır. Bu tanımlardan ilki gıda kayıpları, gıda zincirindeki hasat sonrası ve üretim aşamalarında gerçekleşir. Tarım teknolojilerinin ve altyapısının daha az geliştiği, gelişmekte olan ülkelerde en fazladır. Diğer tanımlama; gıda atığı, gıda zincirinin sonunda oluşmakta olup perakendecilerin ve tüketicilerin davranışlarıyla ilgilidir. Gıda atığı gelişmiş ülkelerde çok göze çarpmaktadır. Hem gıda kaybı hem de atığı yem ve yenilebilir olmayan ürün parçaları hariç olmak üzere, yalnızca insan tüketimine yönelik ürünler için ölçülmektedir (Anonim 2015a).

Gıda kaybı ve atığı, dünyada yeterli beslenme çabalarını engellemekle kalmamakta, aynı zamanda ekonomik kayıplara da neden olmaktadır. FAO, küresel olarak gıda tedarik zinciri boyunca her yıl yaklaşık 940 milyar dolar değerinde gıdanın israf olduğunu tahmin etmektedir. Çin’de her yıl yaklaşık 32 milyar dolar değerinde gıda atılmaktadır. Birçok çiftçinin günde 2 dolardan daha az kazandığı Sahra Çölü’nün güneyindeki Afrika’da hasat sonrası kayıpların yılda 4 milyar dolara kadar ulaştığı bildirilmiştir. Evlerde ve lokantalarda gıda israfı, Birleşik Devletler’de dört kişilik bir aile için yılda ortalama 1.600 dolar ve Birleşik Krallıkta yaşayan ortalama hane halkı için yılda yaklaşık 1.060 dolar tutarındadır (Fan ve Steer 2016).

FAO 2011’de, küresel gıda üretiminin %32’sinin kaybolduğunu ya da israf edildiğini tahmin etmektedir. Bu rakamın büyüklüğü, israfın önlenmesine yönelik yatırımın küresel gıda güvenliğini önemli ölçüde iyileştireceğini göstermektedir (DoCampo 2016). Şekil 2.4’te gıda maddesinin tarımsal üretiminden tüketim anına kadar izlediği yol gösterilmektedir.



**Şekil 2.4.** Üretimden tüketime gıda maddesi

Gıda zincirinin farklı aşamalarında farklı paydaşlar rol almaktadır. Bunlar çiftçiler, sanayiciler, tedarikçiler, nakliyeciler, satıcılar, tüketiciler ve kamu otoriteleridir. Belirtilen paydaşların her birinin çevreye etkileri farklı olmaktadır. Gıda ve içecek sanayinin faaliyet alanı tarımsal hammaddenin satın alınması, sonra da işlenerek yüksek kaliteli gıda ve içecek ürünlerine dönüştürülmesidir. Bu sürecin odak noktası olan üretim aşamasında çevresel açıdan en önemli konular; enerji kullanımı, sera gazı emisyonları, kaynak ve atık yönetimi, su ve atık yönetimi ve ambalajlamadır. Ancak önemli çevresel etkiler ürün işleme sürecinin öncesinde ve sonrasında da oluşmaktadır (Ekşi ve ark. 2009).

Günümüzde, gıda üretiminin başlıca çevresel etkilerine ilişkin geniş bir tanım olmasına rağmen küresel gıda israfının çevresel açıdan etkilerini analiz eden bir çalışma yoktur. FAO iklim, su, toprak ve biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkilere odaklanarak, gıda israfının çevresel ayak izi hakkında genel bir açıklama getirmek için bir çalışma yapmıştır. Buna göre eğer gıda kayıpları ve israfının kendisi bir ülke olsaydı, Çin ve Amerika'dan sonra üçüncü büyük sera gazı emitörü olacaktır (Anonim 2013c).

Tatlídil ve ark. (2013), Türkiye'de gıda israfı ve kayıpları üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma için hububat (buğday, arpa, mısır), kök ve yumrulu sebzeler (patates ve şeker pancarı), yağlı tohumlar (ay çekirdeği), meyve (zeytin) ve sebze (domates), kırmızı et, süt ve yumurta gibi gıdaların tarımsal üretim, hasat ve depolama, işleme ve ambalajlama, dağıtım ve tüketim aşamalarında hangi oranlarda israf edildiğini araştırmış, Çizelge 2.2'de bu çalışmadan elde edilen gıda kaybı ve atıklarının yüzdesi görülmektedir.



**Çizelge 2.2.** Türkiye’de gıda kaybı ve gıda atıklarının yüzdesi (Tatlđil ve ark. 2013)

Gıda Maddesi	Kayıplar (%)				
	Tarımsal Üretim	Hasat Sonrası Toplama ve Depolama	İşleme ve Paketleme	Dağıtım	Hanehalkı Seviyesinde Tüketim
Tahıllar	5,1	4	2	1	5
Kök ve Yumru Bitkiler (Patates)	7	6	2	3	2
Yağlı tohumlar (Ay çekirdeği)	15	5	7	1	4
Sebze (Domates)	20	8	10	10	5
Meyve (Zeytin)	5	4	3	1	0,1
Et (Kırmızı Et)	10	0,2	5	0,5	1
Süt	10	1	1,5	6	1,5
Yumurta	6	1	2	1	0.01

Çalışmanın yapıldığı tüm gruplarda en büyük kayıplar gıda tedarik zincirinin ilk basamağı olan tarımsal üretim adımında meydana gelmektedir.

Geleneksel üretimin dezavantajlarından biri olan israfın giderilmesi için yeni bir üretim anlayışına ihtiyaç vardır. Geleneksel üretimden özellikle israfla baş etme konusunda ayrılan TZÜ sistemini kullanmanın etkili bir adım olacağını düşünülebilir.

#### **2.4.3. Gıda Sanayinde TZÜ Uygulamaları**

Gıda üretimi esnasında ve sonrasında ürünün besleyici niteliklerini yitirmeden ve bozulmadan tüketiciye ulaştırılabilmesi için belirli sıcaklık değerinde muhafaza edilmesi gerekmektedir. Son ürünün tüketiciye ulaştırılmasını sağlamak için gereken soğuk zincirde uygulanacak sıcaklık değerleri gıdanın çeşidine göre değişim

göstermektedir (Anonim 2016). Bu durumda bazı gıda maddeleri için soğuk ortamlarda depolama ve dolayısıyla da nakil için fazladan hareket gerekmektedir. Bu işlemler TZÜ sisteminde israf olarak değerlendirileceği düşünülse de soğuk depolama ve depoya nakil işlemleri son ürüne değer katmakta hatta gıda güvenliğini sağlayarak korumaktadır.

Danimarka'da her gün yaklaşık 1000 hasta için yemek üreten bir hastane mutfağında yapılan saha çalışması, TZÜ sistemi prensip ve araçlarını ( 5 S, Kaizen, değer akışı haritalama, önemli parametrelerin ölçümü ve görsel sunum kullanımı, süreçlerin iyileştirilmesine personelin katılımının sağlanması) uygulanmanın odak alanları olan verimlilik, ürün kalitesi ve çalışma ortamı üzerinde olumlu değişiklikler yarattığını göstermektedir ( Engelund ve ark. 2008).

Single Minute Exchange of Die (Tekli Dakikalarda Kalıp Değişirme) tekniği, setup zamanını 0 dakika ile 10 dakika arasına düşürmek için oluşturulmuş bir sistemdir (Anonim 2015b). Setup Zamanı, birden fazla ürün veya model için üretim yapan proseslerde; üretilen bir modelden diğerine geçmek için gerekli olan kalıp değiştirme ve ayar sürelerini kapsar. Bu süre içerisinde baskı kalıpları, aparatlar, ilgili yazılım, bağlantılar ve model değişimi için gerekli olan her şey yapılır. Setup Zamanı için bilinmesi gereken en kritik nokta; bu sürenin önceki üretilen modelin son kaliteli olanı ile yeni üretime geçilen modelin ilk kaliteli olanı arasındaki zaman kadar olması gerektiğidir (Yükselen 2012).

Lopes ve arkadaşları (2015) Portekiz'de, 2014 yılında 25 milyon Euro'luk satış hacmi olan bir içecek şirketi ile aynı yıl 200 milyon Euro'luk satış hacmi olan bir gıda şirketinde TZÜ araçlarını kullanarak işletmelerde elde ettikleri değişiklikleri gözlemlemiştir. İçecek üreten işletmede SMED tekniği ile setup sürelerinin azaltılmasında, üfleme ve etiketleme makineleri için sırasıyla %21 ve %37 civarında olumlu sonuç alınmıştır. Üretim maliyetindeki tasarrufun sadece geçiş sürelerinin azaltılması işlemi neticesinde 35.000 Euro/yıl olacağı tahmin edilmektedir. Bu işletmede uygulanan 5 S tekniği ile ise, daha iyi çalışma koşulları, iş kazası riskinde düşüş, iş istasyonlarında iyileştirilmiş organizasyon, optimize edilmiş depolama

alanları, çalışanların daha az hareket etmesi ve daha iyi bir çalışma tutumunda olmaları ve zamanın verimsiz kullanılmasında azalma sağlanmıştır. Çeşitli makarna türleri üreten bir gıda firmasında yaptıkları çalışmada ise paketleme ünitesinde uygulanan SMED tekniği ile zamandan % 23-45 oranında tasarruf sağlanmıştır. Sadece verimlilikteki bu artıştan 100.000 Euro / yıl tasarruf sağlanacağı tahmin edilmektedir.

Üretim esnasında uygulamalar arası geçişin sayısız miktarlardan 200'ün altındaki rakamlara TZÜ sistemi uygulamaları ile düşürüldüğü bir çalışma ise, Birleşik Krallıktaki bir işletmede gerçekleştirilmiştir. İşletme, beşten fazla ülkede 250'den fazla çalışanı bulunan bir KOBİ olup siyah çay ve türlü bitki çayları üretmektedir. Çalışmada öncelikle israfa neden olan şeyleri belirlemek için proses haritası oluşturulmuş, çalışanlar eğitilmiş ve böylece TZÜ araçları uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, çalışanlar arasında öğrenme ve sürekli geliştirme kültürünün oluştuğu, operasyonların ve tedarik zincirinin geliştirilmesi ile israfın önlendiği, talep eşleşmesi ile stoklamanın azaltıldığı ve kalite sorunlarının erken safhalarda ele alınarak kayıpların en aza indirildiği gibi faydaların sağlandığı gözlenmiştir (Vlachos 2015).

İdrissi ve arkadaşları (2015), Fas'taki bir balık konservesi fabrikasında yalın üretim uygulamaları üzerine yaptıkları araştırmada, kurdukları “yalın takım” ile üretim, ambalajlama ve depo alanlarında yalın üretim tekniğini uygulamışlardır”. Uygulama sonucunda işletmede verimliliğinin arttığı, hammadde israfının azaltıldığı, çalışanlara verilen eğitimler sonucunda işletmeye sürekli gelişme anlayışının yerleştiği gibi faydaların yanı sıra israfı ortadan kaldırmanın yalnızca şirkete ekonomik olarak yardım etmekle kalmayıp, önemli ölçüde çevresel fayda getirdiği; şirketin karbon salınımını azaltma imkânı verdiğini tespit etmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bursa yöresinde faaliyette bulunan gıda işletmelerinde TZÜ Sisteminin hangi ölçüde bilindiği ve uygulandığının tespitine yönelik bir anket çalışması yapılmıştır. Yöredeki gıda işletmelerinin iletişim bilgilerine TUIK veri tabanı aracılığı ile ulaşılmıştır. İşletmelerle yapılan telefon görüşmelerinde TZÜ sisteminin tanımı ve gıda sektörüne olabilecek katkılarının yanı sıra anket içeriği ile ilgili bilgi verilmiştir. İşletmelere anket soruları mail aracılığıyla, Google Drive anket linki ve PDF formatında dosya olarak gönderilmiştir. Anket uygulanan işletmeler ile ilgili bilgiler Çizelge 2.3'te görülmektedir.

**Çizelge 3.1:** Anket uygulanan işletme sayıları

<b>Seçilen Firma Sayısı</b>	113
<b>Ulaşılabilen Firma Sayısı</b>	96
<b>Anketi Cevaplayan Firma Sayısı</b>	64
<b>Değerlendirmeye Alınan Firma Sayısı</b>	58

\*Anketi cevaplayan işletmelerin ana kütleyle oranı %58'dir.

#### 3.1. Araştırmanın Metodolojisi

Anket sorularının hazırlanmasında Acar ve ark. (2006) ve Cihangir (2016)'den yararlanılmıştır. 18 sorudan oluşan anketin ilk kısmında betimleyici sorulara yer verilmiş, sonrasında TZÜ sisteminin bilinirliği, uygulanıp/uygulanmadığı, işletmeye faydaları ve uygulanma/uygulanmama sebeplerinin araştırılması hedeflenmiştir. Uygulanan anket formu ve Google Drive linki Ek 1'de verilmiştir.

### 3.2. İstatistiksel Analiz

Araştırma sonucunda elde edilen veri ve bilgiler SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences) programı yardımıyla değerlendirilmiştir. Normal dağılıma sahip olmayan bağımsız iki örneklem ortalamaları arasında fark olup olmadığı Mann Whitney U testi ile belirlenmiştir.

Çalışmanın güven aralığı %95 olarak belirlenip istatistiksel testler bu aralığa göre değerlendirilerek karar verilmiştir.



## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan anket çalışması ile elde edilen bulgular üç kısımda değerlendirilmiştir. İlk kısımda işletmelere dair betimleyici istatistiklere yer verilirken ikinci kısımda işletmelere TZÜ sisteminin unsurları ile ilgili yöneltilen sorularla sistemin bilinirliği araştırılmış son kısımda ise TZÜ sisteminin uygulanıp/uygulanmaması sebepleriyle incelenmiş ve uygulayan işletmelerde faydaları araştırılmıştır.

### 4.1. Betimleyici İstatistikler

Anket sorularının ilk kısmı firmayı tanımaya yönelik olup anketi cevaplayanın işletme yöneticisinin görev aldığı bölümler Çizelge 4.1’de görülmektedir.

**Çizelge 4.1.** Anketi cevaplayanların görev aldığı bölüm

<b>Soru2: Anketi Cevaplayan İşletme Yöneticisinin Görev Aldığı Bölüm;</b>		
	<b>Frekans</b>	<b>%</b>
<b>Yönetim Departmanı</b>	13	22,4
<b>Ar-Ge Departmanı</b>	4	6,9
<b>Kalite Departmanı</b>	14	24,1
<b>Satış/Pazarlama Departmanı</b>	1	<b>1,7</b>
<b>Üretim Departmanı</b>	23	<b>39,7</b>
<b>Diğer</b>	3	5,2
<b>Toplam</b>	58	100,0

Anket sorularını cevaplayan yöneticilerin çoğunluğunu %39,7 oranıyla üretim departmanında görev alırken en az katılımcı barındıran departman %1,7 oranıyla satış/pazarlama departmanı olduğu görülmektedir.

Anketi cevaplayan işletmelerin hangi gıda teknolojisi alanında faaliyet gösterdiğine dair bulgular Çizelge 4.2’de görülmektedir.

**Çizelge 4.2.** Anketi cevaplayan işletmelerin faaliyet gösterdiği gıda teknolojisi alanı

<b>Soru 3: İşletmenin Faaliyet Gösterdiği Gıda Teknolojisi Alanı;</b>		
	<b>Frekans</b>	<b>%</b>
<b>Meyve/Sebze İşleme Teknolojisi</b>	10	17,2
<b>İçecek Teknolojisi</b>	2	3,4
<b>Hazır Yemek Teknolojisi</b>	14	<b>24,1</b>
<b>Süt ve Ürünleri Teknolojisi</b>	2	3,4
<b>Tahıl Teknolojisi</b>	7	12,1
<b>Et ve Ürünleri Teknolojisi</b>	2	3,4
<b>Şeker ve Şekerli Ürünler Teknolojisi</b>	7	12,1
<b>Diğer</b>	14	<b>24,1</b>
<b>Toplam</b>	58	100,0

Araştırmaya katılan işletmelerin çoğunluğu %24,1 oranıyla hazır yemek teknolojisi alanında görev almaktadır. %24,1 oranında katılımcı ise diğer seçeneğini işaretleyerek belirtilen gıda teknolojisi alanları dışında bir alanda çalıştığı görülmektedir.

Anketi cevaplayan işletmelerin sektörde kaç yıldır faaliyet gösterdiklerine dair bulgular Çizelge 4.3.’te görülmektedir.

**Çizelge 4.3.** Anketi cevaplayan işletmelerin gıda sektöründe faaliyet gösterdiği süre uzunluğu

<b>Soru 4: İşletmeniz Sektörde Ne Kadar Süredir Faaliyet Gösteriyor;</b>		
	<b>Frekans</b>	<b>%</b>
<b>1-3 yıl</b>	3	5,2
<b>4-6 yıl</b>	5	8,6
<b>7-10 yıl</b>	12	20,7
<b>11-15 yıl</b>	9	15,5
<b>16 yıl ve üzeri</b>	29	<b>50,0</b>
<b>Toplam</b>	58	100,0

Araştırmaya katılan işletmelerin %50'si 16 yıl ve daha uzun süredir faaliyet göstermekteyken şıklar arasındaki en kısa süre olan 1-3 yıl cevabını işaretleyenlerin oranı %5,2 ile en düşük olduğu görülmektedir.

Anketi cevaplayan işletmelerin personel sayısı bulguları Çizelge 4.4'te görülmektedir.

**Çizelge 4.4.** Anketi cevaplayan işletmelerin personel sayısı

<b>Soru 5: İşletmenizde Çalışan Personel Sayısı;</b>		
	<b>Frekans</b>	<b>%</b>
<b>1-49</b>	28	<b>48,3</b>
<b>50-149</b>	16	27,6
<b>150-249</b>	6	10,3
<b>250-499</b>	2	<b>3,4</b>
<b>500 ve üzeri</b>	6	10,3
<b>Toplam</b>	58	100,0

Çizelge 4.4 verilerine göre anketi cevaplayan işletmelerin %86,2'si 250 çalışandan daha az çalışanı olan KOBİ'lerden oluşmaktadır.



Anketi cevaplayan işletmelerin birlikte çalıştıkları tedarikçi firma sayısına dair bulgular Çizelge 5.5'te görülmektedir.

**Çizelge 4.5.** Anketi cevaplayan işletmelerin tedarikçi firma sayısı

<b>Soru 6: Tedarikçi Firma Sayınız;</b>		
	<b>Frekans</b>	<b>%</b>
<b>15'den az</b>	13	22,4
<b>15-30 arası</b>	19	<b>32,8</b>
<b>31-45 arası</b>	9	15,5
<b>46- 60 arası</b>	2	<b>3,4</b>
<b>60'dan fazla</b>	15	25,9
<b>Toplam</b>	58	100,0

Araştırmaya katılan işletmelerin %32,8'i 15-30 arası tedarikçi firma ile çalışırken onları %25,9 oranla 60'dan fazla tedarikçi firma ile çalışan işletmeler takip etmektedir. en düşük yüzde %3,4 olup 46-60 tedarikçi firma ile çalışanlara ait olduğu görülmektedir.

Anketi cevaplayan işletmelerin hammadde ve yan sanayi tedarikçileri ile uygun miktar, fiyat ve kalitede temin konusunda sözleşme imzalayıp imzalamama durumlarına dair bulgular Çizelge 4.6'da görülmektedir.

**Çizelge 4.6.** Anketi cevaplayan işletmelerin hammadde ve yan sanayii tedarikçileriyle sözleşme imzalama durumu

<b>Soru 7: Hammadde ve Yan Sanayi Tedarikçilerinizle Uygun Miktar, Fiyat ve Kalitede Temin Konusunda Sözleşme İmzalıyor Musunuz?</b>		
	<b>Frekans</b>	<b>%</b>
<b>Evet</b>	41	<b>71,9</b>
<b>Hayır</b>	16	28,1
<b>Toplam</b>	57	100,0

Araştırmaya katılan işletmelerden %71,9'u tedarikçilerle sözleşme imzalarken %28,1'i imzalamamaktadır.

Anketi cevaplayan işletmelerin depolama yapma durumuna ait bulgular Çizelge 4.7'de görülmektedir.

**Çizelge 4.7.** Anketi cevaplayan işletmelerde depolama durumu

<b>Soru 8: Depolama işlemi yapıyor musunuz?</b>		
	<b>Frekans</b>	<b>%</b>
<b>Evet</b>	56	<b>96,6</b>
<b>Hayır</b>	2	3,4
<b>Toplam</b>	58	100,0

Araştırmaya katılan işletmelerden %96,6'sı depolama yaparken %3,4'ü depolama yapmamaktadır.

Anketi cevaplayan işletmelerden depolama yapan işletmelerin stok miktarı ve depo alanı gereksinimine dair bulgular Çizelge 4.8'de görülmektedir.

**Çizelge 4.8.** Anketi cevaplayan, depolama yapan işletmelerin mevcut stok ve depo alanı gereksinimi düşünceleri

Soru 9 ve 10: Depolama yapıyorsanız, işletmenizdeki stok miktarınızın durumu ve işletmeniz açısından depo alanı gereksiniminizin durumu nedir?									
	Hammadde stokları			Ara ürün stokları			Son ürün stokları		
		Frekans	%		Frekans	%		Frekans	%
Depolama Yapan İşletmelerin Mevcut Stok Düşüncesi	Önemsiz	7	12,50	Önemsiz	13	23,21	Önemsiz	16	28,57
	Önemli	20	35,71	Önemli	27	48,21	Önemli	14	25,00
	Çok önemli	29	51,79	Çok önemli	16	28,57	Çok önemli	26	46,43
	<b>Toplam</b>	<b>56</b>	<b>100,00</b>	<b>Toplam</b>	<b>56</b>	<b>100,00</b>	<b>Toplam</b>	<b>56</b>	<b>100,00</b>
Depolama Yapan İşletmelerin Depo Alanı Gereksinimi Düşüncesi	Hammadde stokları			Ara ürün stokları			Son ürün stokları		
		Frekans	%		Frekans	%		Frekans	%
	Önemsiz	4	7,14	Önemsiz	11	19,64	Önemsiz	10	17,86
	Önemli	24	42,86	Önemli	26	46,43	Önemli	23	41,07
	Çok önemli	28	50,00	Çok önemli	19	33,93	Çok önemli	23	41,07
<b>Toplam</b>	<b>56</b>	<b>100,00</b>	<b>Toplam</b>	<b>56</b>	<b>100,00</b>	<b>Toplam</b>	<b>56</b>	<b>100,00</b>	

Depolama yapan 56 işletmeye mevcut stok durumu hakkındaki görüşleri sorulduğunda, hammadde stokları için %51,79'unun; ara ürün stokları için %28,57'sinin; son ürün stokları için ise firmaların %46,43'ünün çok önemli cevabını verdiği görülmektedir.

Depo alanı gereksiniminin işletme açısından durumu sorulduğunda ise, hammadde stokları için %50,00'sinin; ara ürün stokları için %33,93'ünün; son ürün stokları için %41,07'sinin çok önemli cevabını verdiği görülmektedir.

Anketi cevaplayan işletmelerin hammadde ve malzeme satın alma yöntem veya yöntemleri hakkındaki bulgular Çizelge 4.9'da görülmektedir.

**Çizelge 4.9.** Anketi cevaplayan işletmelerde hammadde ve malzeme satın almada kullanılan yöntem veya yöntemler

<b>Soru 11: Hammadde ve malzeme satın alma şekli bakımından hangi yöntem veya yöntemleri kullanıyorsunuz?</b>						
<b>Hammadde ve Malzeme Satın Alma Şekli Bakımından Kullanılan Yöntem</b>	<b>Önceden anlaşmış olduğum tedarikçiden ihtiyaç durumunda stoklama yapmadan malzemeyi işletmeye getirtirim.</b>			<b>Malzemeyi satın alır, kendi imkânlarımla depolarım.</b>		
		<b>Frekans</b>	<b>%</b>		<b>Frekans</b>	<b>%</b>
	<b>Katılmıyorum</b>	17	29,31	<b>Katılmıyorum</b>	19	32,76
	<b>Katılıyorum</b>	41	70,69	<b>Katılıyorum</b>	39	67,24
	<b>Toplam</b>	58	100,00	<b>Toplam</b>	58	100,00

Araştırmaya katılan işletmelerden %70,69'unun önceden anlaşmış olduğu tedarikçilerden ihtiyaç durumunda, stoklama yapmadan, malzemeyi getirtme yöntemine katıldığı görülmektedir.

Araştırmaya katılan işletmelerden %67,24'ünün malzemeyi satın alıp kendi imkânlarıyla depolama yöntemine katıldığı görülmektedir.

Ankete katılan işletmelerde çalışan personelin durumu, üretimde fikir beyan edebilmesi, hataya müdahale etmesi gibi durumlar açısından elde edilen bulgular Çizelge 4.10'da görülmektedir.

**Çizelge 4.10.** Anketi cevaplayan işletmelerde çalışanların durumu

<b>Soru 12: İşletmenizde çalışan personel;</b>								
	<b>Tek bir makinede veya tezgâhta değil, birden fazla alanda çalışacak kadar vasıflıdırlar.</b>		<b>Üretim süreçlerinde fikirlerini özgürce beyan ederler.</b>		<b>Herhangi bir hata ile karşılaştıklarında derhal müdahale ederler.</b>		<b>Herhangi bir hata ile karşılaştıklarında derhal müdahale etmeleri için teşvik ederiz.</b>	
	<b>Frekans</b>	<b>%</b>	<b>Frekans</b>	<b>%</b>	<b>Frekans</b>	<b>%</b>	<b>Frekans</b>	<b>%</b>
<b>Kesinlikle Katılmıyorum</b>	2	3,45	4	6,90	2	3,45	5	8,62
<b>Katılmıyorum</b>	8	13,79	4	6,90	11	18,97	4	6,90
<b>Fikrim Yok</b>	4	10,53	2	4,88	2	5,00	1	2,56
<b>Katılıyorum</b>	38	65,52	41	70,69	40	68,97	39	67,24
<b>Kesinlikle Katılıyorum</b>	6	10,34	7	12,07	3	5,17	9	15,52
<b>Toplam</b>	<b>58</b>	<b>100,00</b>	<b>58</b>	<b>100,00</b>	<b>58</b>	<b>100,00</b>	<b>58</b>	<b>100,00</b>

#### **4.2. TZÜ Sistemi Unsurlarının Bilinirliği**

Bu kısımda TZÜ sistemini geleneksel üretimden ayıran ve tercih edilebilir kılan unsurların ankete katılan işletmeler tarafından bilinirliğini ve uygulanması konusunda görüşlerini araştırılmaya yönelik sorulan sorular değerlendirilmiştir.

TZÜ sisteminin bilinirliğini tespit etmede önemli olduğu düşünülen ve çalışmanın ikinci bölümünde bahsedilen terimlerin anketi cevaplayan işletmelerce bilinmesi hakkındaki bulgular Çizelge 4.11’de görülmektedir.

**Çizelge 4.11.** Anketi cevaplayan işletmelerin tam zamanında üretim sistemi unsurlarını bilme durumu

Soru 13: Aşağıdaki terimlerden hangilerini biliyorsunuz;										
	Otomasyon		Heijunka		Kaizen		6 Sigma		Kanban	
	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%
<b>Bilmiyorum</b>	3	5,17	53	91,38	50	86,21	52	89,66	14	24,14
<b>Biliyorum</b>	55	94,83	5	8,62	8	13,79	6	10,34	44	75,86
<b>Toplam</b>	58	100,00	58	100,00	58	100,00	58	100,00	58	100,00
	Jidoka		Shojinka		Toplam Kalite Yönetimi		5 S		Hiçbiri	
	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%
<b>Bilmiyorum</b>	7	12,07	27	46,55	25	43,10	54	93,10	58	100,00
<b>Biliyorum</b>	51	87,93	31	53,45	33	56,90	4	6,90	0	0,00
<b>Toplam</b>	58	100,00	58	100,00	58	100,00	58	100,00	58	100,00

Ankette TZÜ sistemi unsurlarından bazıları sıralanarak, bilinen terimlerin işaretlenmesi istenen soruda otomasyonun %94,83, heijunkanın %8,62, kaizenin %13,79, 6 sigmanın %10,34, kanbanın %75,86, jidokanın %87,93, shojinkanın %53,45, toplam kalite yönetiminin %56,90, 5 S'nin %6,90 oranında biliyorum olarak cevaplandığı görülmektedir.

Ankette TZÜ sisteminin bilinirliğini tespit etmede önemli olduğu düşünülen terimlerin işletmelerce bilinip bilinmemesine yönelik sorulan soru ardından işletmelerden bahsedilen terimlerin uygulanabilirliği hakkında görüş alınmak istenmiştir. Ancak “Bilmiyorum” olarak işaretlenen terimlerin “Uygulanabilir” görülmesi tutarsız olarak değerlendirilmiş ve Soru 14 ile ilgili bulgular çıkartılmıştır.

### 4.3. TZÜ Sistemini Uygulama Düzeyinin Tespiti

Araştırmanın son kısmında ankete katılan işletmelerin TZÜ sistemini uygulama düzeyi, uygulayan işletmelere sistemin sağladığı faydalar ve uygulamada etkin olan faktörler ile uygulamayan işletmelerin uygulamama nedenleri araştırılarak değerlendirilmiştir.

Anketi cevaplayan işletmelerin TZÜ sistemini uygulayıp uygulamama durumu ile ilgili bulgular Çizelge 4.12’de görülmektedir.

**Çizelge 4.12.** Anketi cevaplayan işletmelerin TZÜ sistemini uygulama durumu

<b>Soru 15: Tam Zamanında Üretim (TZÜ) sistemini işletmenizde uyguluyor musunuz?</b>		
	<b>Frekans</b>	<b>%</b>
<b>Evet</b>	23	<b>39,66</b>
<b>Hayır</b>	35	60,34
<b>Toplam</b>	58	100,00

\*Evet, TZÜ veya farklı bir isimde benzer bir süreç uygulamaktayız.

Araştırmaya katılan işletmelerden %39,66’sı TZÜ sistemi veya farklı bir isimle benzer bir süreç uygularken %60,34’ü TZÜ sistemini uygulamamaktadır.

Anketi cevaplayan işletmelerde TZÜ sistemini uygulamada etkili olan faktörlerin önemi ile ilgili bulgular Çizelge 4.13’te görülmektedir.

**Çizelge 4.13.** Anketi cevaplayan işletmelerden TZÜ sistemini uygulamalarında etkili olan faktörlerin işletmeler açısından önem durumu

<b>Soru 16: TZÜ sistemini uygulamanızda aşağıdaki faktörler hangi ölçüde etkili olmuştur;</b>							
		<b>Etkilememiştir</b>	<b>Önemsiz</b>	<b>Önemli</b>	<b>Çok Önemli</b>	<b>Son Derece Önemli</b>	<b>Toplam</b>
<b>İsrafın Ortadan Kaldırılması</b>	<b>Frekans</b>	1	1	9	8	4	23
	<b>%</b>	4,35	4,35	39,13	34,78	17,39	100,00
<b>Stokların Yok Edilmesi/Azaltılması</b>	<b>Frekans</b>	1	0	13	8	1	23
	<b>%</b>	4,35	0,00	56,52	34,78	4,35	100,00
<b>Maliyetlerin Düşürülmesi</b>	<b>Frekans</b>	1	1	6	12	3	23
	<b>%</b>	4,35	4,35	26,09	52,17	13,04	100,00
<b>Rekabet Gücünün Artırılması</b>	<b>Frekans</b>	0	2	6	14	1	23
	<b>%</b>	0,00	8,70	26,09	60,87	4,35	100,00
<b>Kalitenin Yükseltilmesi</b>	<b>Frekans</b>	0	0	11	8	4	23
	<b>%</b>	0,00	0,00	47,83	34,78	17,39	100,00
<b>İşgücü Gereklerinin Azaltılması</b>	<b>Frekans</b>	2	3	10	6	2	23
	<b>%</b>	8,70	13,04	43,48	26,09	8,70	100,00
<b>Üretim Süresinin Azaltılması</b>	<b>Frekans</b>	2	2	10	6	3	23
	<b>%</b>	8,70	8,70	43,48	26,09	13,04	100,00
<b>Verimliliğin Artırılması</b>	<b>Frekans</b>	0	1	9	7	6	23
	<b>%</b>	0,00	4,35	39,13	30,43	26,09	100,00

Ankete cevaplayan işletmelerden TZÜ sistemini uygulayan toplam 23 işletmeden bu sistemin uygulamasında, israfın ortadan kaldırılması faktörüne %91,3'ünün önemli, çok önemli veya son derece önemli cevaplarını; stokların yok edilmesi, azaltılması faktörüne %95,65'inin önemli, çok önemli veya son derece önemli cevaplarını; maliyetlerin düşürülmesi faktörüne % 91,3'ünün önemli, çok önemli veya son derece önemli cevaplarını; rekabet gücünün artırılması faktörüne %91,31'inin önemli, çok önemli veya son derece önemli cevaplarını; kalitenin yükseltilmesi faktörüne %100'ünün önemli, çok önemli veya son derece önemli cevaplarını; işgücü gereklerinin azaltılması faktörüne %78,27'sinin önemli, çok



önemli veya son derece önemli cevaplarını; üretim süresinin azaltılması faktörüne %82,61'inin önemli, çok önemli veya son derece önemli cevaplarını; verimliliğin artırılması faktörüne %95,65'inin önemli, çok önemli veya son derece önemli cevaplarını verdiği görülmektedir.

Anketi cevaplayan işletmelere TZÜ sisteminin sağladığı faydalara dair bulgular Çizelge 4.14'te görülmektedir.

**Çizelge 4.14.** Anketi cevaplayan işletmelerin TZÜ sisteminin sağladığı faydalar

Soru 17: TZÜ sistemini uygulanmanın işletmenize sağladığı faydalar hakkında görüşleriniz nelerdir?							
		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Toplam
İsrafı önlemektedir.	Frekans	0	1	0	18	4	23
	%	0,00	4,35	0,00	78,26	17,39	100,00
Stoklama yapılmadığı için, sermaye bağlanmamakta, depolama maliyeti ve zararları oluşmamaktadır.	Frekans	1	1	0	16	1	23
	%	4,35	4,35	0,00	69,57	4,35	100,00
İşletmenin bütün çalışma alanlarındaki maliyeti düşürmektedir.	Frekans	0	3	4	15	1	23
	%	0,00	13,04	17,39	65,22	4,35	100,00
Karlılığın artırılmasını sağlamaktadır.	Frekans	0	1	3	16	3	23
	%	0,00	4,35	13,04	69,57	13,04	100,00
Rekabet gücümüzü artırmıştır.	Frekans	0	3	5	12	3	23
	%	0,00	13,04	21,74	52,17	13,04	100,00
Üretim esnasında ve sonrasında fireleri önlemiş ve kalite artırmıştır.	Frekans	1	1	0	17	4	23
	%	4,35	4,35	0,00	73,91	17,39	100,00
Shojinka (iş gücü dengeleme) ile bekleme süreleri azaltılmıştır.	Frekans	0	2	8	12	1	23
	%	0,00	8,70	34,78	52,17	4,35	100,00

**Çizelge 4.14.** Anketi cevaplayan işletmelerin TZÜ sisteminin sağladığı faydalar (devam)

Shojinka (iş gücü dengeleme) için çalışanlar eğitilmiş ve çok vasıflı hale gelmiştir.	Frekans	0	3	5	13	2	23
	%	0,00	13,04	21,74	56,52	8,70	100,00
Verimliliği artırmıştır.	Frekans	0	1	2	17	3	23
	%	0,00	4,35	8,70	73,91	13,04	100,00
Çalışan katılımının sağlanmasıyla hataların çözülme süresi kısalmış ve kalite artmıştır.	Frekans	0	0	1	20	2	23
	%	0,00	0,00	4,35	86,96	8,70	100,00
Müşteri memnuniyetini artırmaktadır.	Frekans	1	2	6	12	2	23
	%	4,35	8,70	26,09	52,17	8,70	100,00

Anketi cevaplayan işletmelerden TZÜ sistemini uygulayan toplam 23 işletmeden bu sistemi uygulamanın israfı önlediği görüşüne %95,65'inin; stoklama yapılmadığı için, sermayenin bağlanmadığına, depolama maliyeti ve zararları oluşmadığı görüşüne %73,92'sinin; işletmenin bütün çalışma alanlarındaki maliyeti düşürdüğü görüşüne %69,57'sinin; karlılığın artırılmasını sağladığı görüşüne %82,61'inin; rekabet gücünü artırdığı görüşüne %65,21'inin; üretim esnasında ve sonrasında fireleri önlediği ve kaliteyi artırdığı görüşüne %91,3'ünün; shojinka ile bekleme sürelerinin azaltıldığı görüşüne %56,52'sinin; shojinka için çalışanların eğitilmesi ve çok vasıflı hale geldiği görüşüne %65,22'sinin; verimliliği artırdığı görüşüne %86,95'inin; çalışan katılımının sağlanmasıyla hataların çözülme süresinin kısaldığı ve kalitenin arttığı görüşüne %95,66'sının; müşteri memnuniyetini artırdığı görüşüne %60,87'sinin katılıyorum veya kesinlikle katılıyorum cevaplarını erdiği görülmektedir.

Anketi cevaplayan işletmelerden TZÜ sistemini uygulamayan işletmelerin sistemi uygulamama sebeplerine dair bulgular Çizelge 4.15'de görülmektedir.

**Çizelge 4.15.** Anketi cevaplayan işletmelerde TZÜ sistemini uygulamayan işletmelerin nedenleri

<b>Soru 18: TZÜ sistemini uygulamanıza aşağıda sıralanan nedenlerden hangisi veya hangilerinin engel olduğunu düşünüyorsunuz?</b>				
		<b>Engel Olmuyor</b>	<b>Engel Oluyor</b>	<b>Toplam</b>
<b>TZÜ sistemini yeterince bilmiyoruz</b>	<b>Frekans</b>	20	15	35
	<b>%</b>	57,14	42,86	100,00
<b>Üst Yönetimin yeterince desteğini alamadık</b>	<b>Frekans</b>	31	4	35
	<b>%</b>	88,57	11,43	100,00
<b>Tedarikçilerin siparişleri tam zamanında ve istenen miktarda getirebileceğine güvenmiyoruz</b>	<b>Frekans</b>	20	15	35
	<b>%</b>	57,14	42,86	100,00
<b>Düşük stoklu veya stoksuz çalışmak üretimi sürekli kesintiye uğratabilecek ve aksaklıklar sebebiyle verimlilik düşecektir.</b>	<b>Frekans</b>	20	15	35
	<b>%</b>	57,14	42,86	100,00
<b>Çalışanların düşünce yapısını değiştirmek zordur.</b>	<b>Frekans</b>	34	1	35
	<b>%</b>	97,14	2,86	100,00
<b>Müşteri talebindeki dalgalanmalara TZÜ sisteminin cevap verebileceğini düşünmüyoruz.</b>	<b>Frekans</b>	18	17	35
	<b>%</b>	51,43	48,57	100,00

#### **4.4. TZÜ Sistemini Uygulayan veya Uygulamayan İşletmeler Arasındaki Farklılara Ait Bulgular**

TZÜ sistemini uygulayan ve uygulamayan firmaların aritmetik ortalamasının anlamlı farklılıklar göstermesi gereken konular aşağıya sıralanmıştır. İstatistiksel hesaplamalar için Mann Whitney U Testi uygulanmıştır.

##### **1. Depo alanı gereksinimi noktasında TZÜ sisteminin değerlendirilmesi**

Geleneksel yaklaşım en iyi stoklama düzeyinin fayda ve maliyete göre belirlenebileceğini savunurken, TZÜ stoklamanın zamanla sifıra düşürülmesi gereken bir tür israf olduğunu iddia etmektedir (Ocana ve Zemel 1996).

Bu noktada ankete katılan işletmelerden depolama yaptığını belirten 56 işletme için TZÜ uygulayanlar ile uygulamayanlar arasında depo alanı gereksinimi hususunda anlamlı bir fark olması gerekmektedir. Çizelge 4.16’de bu karşılaştırmanın yapılması için uygulanan Mann Whitney U testi bulguları yer almaktadır.

**Çizelge 4.16.** Depo Alanı Gereksinimi Noktasında TZÜ Sistemini Uygulayan İşletmelerle Uygulamayanlar Arasındaki Farkın Mann-Whitney U Testi Sonuçları

		SORU 15: Tam Zamanında Üretim (TZÜ) sistemini işletmenizde uyguluyor musunuz?			Toplam
		Evet, TZÜ veya farklı bir isimde benzer bir süreç uygulamaktayız.	Hayır, uygulamıyoruz.		
Soru 10: Depolama yapıyorsanız, depo alanı gereksiniminizin işletmeniz açısından durumu nedir?	Hammadde Stokları	Önemiz	3	1	4
		Önemli	9	15	24
		Çok önemli	10	18	28
	Toplam		22	34	56
	Ortalama		2,3182	2,5000	2,4286
	Standart Sapma		0,71623	0,56408	0,62834
	Mann-Whitney U		328,000		
	P		0,387		
	Ara Ürün Stokları	Önemiz	6	5	11
		Önemli	13	13	26
		Çok önemli	3	16	19
	Toplam		22	34	56
	Ortalama		1,8636	2,3235	2,1429
	Standart Sapma		0,63960	0,72699	0,72434
	Mann-Whitney U		243,000		
	P		0,016945		
	Son Ürün Stokları	Önemiz	4	6	10
		Önemli	11	12	23
		Çok önemli	7	16	23
	Toplam		22	34	56
	Ortalama		2,1364	2,2941	2,2321
Standart Sapma		0,71016	0,75996	0,73833	
Mann-Whitney U		326,000			
P		0,384			

Hammadde depo alanı gereksinimi için iki grubun puan ortalamalarını karşılaştıran Mann-Whitney U test sonucunda test istatistiğinin karar değeri  $P=0,387$  olmuştur.

$P=0,387>0,05$  olduğundan dolayı hammadde için depolama yapan işletmelerde depo alanı gereksinimi noktasında TZÜ sistemini uygulayan işletmelerle uygulamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Ara ürün depo alanı gereksinimi için iki grubun puan ortalamalarını karşılaştıran Mann-Whitney U test sonucunda test istatistiğinin karar değeri  $P=0,016945$  olmuştur.

$P=0,016945<0,05$  olduğundan dolayı ara ürün için, depolama yapan işletmelerde depo alanı gereksinimi noktasında TZÜ sistemini uygulayan işletmelerle uygulamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Son ürün depo alanı gereksinimi için iki grubun puan ortalamalarını karşılaştıran Mann-Whitney U test sonucunda test istatistiğinin karar değeri  $P=0,384$  olmuştur.

$P=0,384>0,05$  olduğundan dolayı son ürün için depolama yapan işletmelerde Depo alanı gereksinimi noktasında TZÜ sistemini uygulayan işletmelerle uygulamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Bulguların hammadde ve son ürün depoları için gereken şekilde çıkmama sebebinin ankete katılan firmaların TZÜ sistemini tam olarak bilmemeleri, depolama sorununu soğuk zincirin sürekliliğini sağlamak veya ürün tazeliğini korumak için alınan önlemler ile karıştırmaları veya tedarikçi firmadan sadece hammadde temin etmeleri ve hammadde varlığının mevsimsel olarak değişmesi olabileceği düşünülmektedir.

## **2. Hammadde ve malzeme satın alma şeklini belirleme noktasında TZÜ sisteminin değerlendirilmesi**

TZÜ sisteminin kavramsal çerçevesi, ‘sadece gerekli zamanda, gerekli miktarlarda, gerekli malzemeleri’ üretmek ve / veya stoklamak olarak ifade edilebilir (Kim 1985). Müşteri tarafından istenen kalitedeki ürünün en az maliyetle ve istenen zamanda teslimi için satın alma ve endüstriyel ilişkilerin yapısında değişikliğe gidilmelidir. Çağdaş kalite yönetimi anlayışı doğrultusunda üretim olgusu artık bir işletmenin sınırlarını aşarak, onun yan sanayilerini de kapsamaktadır. TZÜ’nün amacı satın alanın şirketinde oluşacak stokları satıcının ambarlarında tutmak değildir. TZÜ’nün amacı, görünüşte minimum mamul stoku ve ara stokla çalışmayı gerçekleştirmek ise de, bunu satın alanın ve satıcının birlikte sağlaması esastır (Firuzan ve Ayvaz 2004).

Çeşitli literatür çalışmaları incelendiğinde TZÜ sisteminin depolamayı tamamen bir israf olarak gördüğü, tedarikçi firmalarının ana üretim firması ile birlikte üretime dahil olması gerektiğini ileri sürdüğü anlaşılmaktadır. Öyle ki tedarikçi firma ana firmanın ihtiyacı doğrultusunda üretim yapmalıdır. Bu sebeple TZÜ uygulayan işletmeler ile uygulamayanlar arasında hammadde ve malzeme satın alma şeklini belirleme noktasında anlamlı bir fark olması gerekmektedir. Çizelge 4.17’de bu karşılaştırmanın yapılması için uygulanan Mann Whitney U testi bulguları yer almaktadır.

**Çizelge 4.17.** Hammadde ve Malzeme Satın Alma Şeklini Belirleme Noktasında TZÜ Sistemini Uygulayan İşletmelerle Uygulamayanlar Arasındaki Farkın Mann-Whitney U Testi Sonuçları

		<b>SORU 15: Tam Zamanında Üretim (TZÜ) sistemini işletmenizde uyguluyor musunuz?</b>		<b>Toplam</b>
		<b>Evet, TZÜ veya farklı bir isimde benzer bir süreç uygulamaktayız.</b>	<b>Hayır, uygulamıyoruz.</b>	
<b>SORU 7: Hammadde ve yan sanayi tedarikçilerinizle uygun miktar, fiyat ve kalitede temin konusunda sözleşme imzalıyor musunuz?</b>	<b>Evet</b>	18	23	41
	<b>Hayır</b>	5	12	17
<b>Toplam</b>		23	35	58
<b>Ortalama</b>		1,2174	1,3429	1,293103
<b>Standart Sapma</b>		0,42174	0,48159	0,459161
<b>Mann-Whitney U</b>		<b>342,5</b>		
<b>P</b>		<b>0,323</b>		

Önceden anlaşmış olduğu tedarikçiden ihtiyaç durumunda stoklama yapmadan malzemeyi işletmeye getirtme durumu için iki grubun puan ortalamalarını karşılaştıran Mann-Whitney U test sonucu test istatistiğinin karar değeri  $P=0,665$  olmuştur.

$P=0,665 > 0,05$  olduğundan dolayı önceden anlaşmış olduğu tedarikçiden ihtiyaç durumunda stoklama yapmadan malzemeyi işletmeye getirtme işlemi açısından TZÜ sistemini uygulayan işletmelerle uygulamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Malzemeyi satın alıp, kendi imkânlarıyla depolama durumu için iki grubun puan ortalamalarını karşılaştıran Mann-Whitney U test sonucu test istatistiğinin karar değeri  $P=0,162$  olmuştur.

$P=0,162 > 0,05$  olduğundan dolayı malzemeyi satın alıp, kendi imkânlarıyla depolama durumu açısından TZÜ sistemini uygulayan işletmelerle uygulamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

### **3. Tedarikçiler ile firmalar arasında kurulan güven ilişkisi açısından TZÜ sisteminin değerlendirilmesi**

Tedarikçiler ile iyi bir iş ilişkisi kurmak artık bir seçenek değil, bir gerekliliktir. Satın alınan hammadde malzemelerinin kalitesi son ürünün kalitesi için kritik bir faktördür. Dolayısıyla, işletmeler tedarikçilerini uzun vadeli iş ortakları olarak ele almalıdır, böylece teslim edilen malzemelerin kalitesi her zaman yüksek bir standartta tutulacaktır. Bu, kağıt işlerini, stok seviyelerini ve depolama alanını büyük ölçüde azaltacaktır (Pheng ve Tan 1997).

Tam zamanında üretim sisteminde diğer üretim sistemlerinden farklı olarak sık ve küçük miktarlarda teslimatın yapılması ve kalite kontrol ile parça giriş kontrolünün genellikle tedarikçiye kaydırılması gibi özellikler, ana üretici ile ona parça sağlayan tedarikçi arasında özel bir ilişki kurulmasını gerektirmiştir. Bu üretim sisteminin uygulanması ile ortaya yeni bir sözleşme türü çıkmıştır. Bu sözleşmeye “Tam Zamanında Tedarik Sözleşmesi” denilmektedir (Korkmaz 2016). Tam zamanında tedarik sözleşmesi, tedarikçinin, sözleşmenin diğer tarafı için bir şey sağlamayı (bir eser meydana getirmeyi veya satmayı), diğer tarafın da (ana üreticinin), kendisine parça tedarik eden tarafa bir ücret ödemeyi borçlandığı; taraflar arasında sürekli borç ilişkisi doğuran, tam iki tarafa borç yükleyen, yoğun bir güven ve işbirliği içeren, karma, uzun süreli bir çerçeve sözleşmesidir (Korkmaz 2013). Bunun sonucunda TZÜ uygulayan işletmeler ile uygulamayanlar arasında tedarikçiler ile kurulan güven ilişkisi açısından



anlamli bir fark olması gerekmektedir. Çizelge 4.18’de bu karşılaştırmanın yapılması için uygulanan Mann Whitney U testi bulguları yer almaktadır.

**Çizelge 4.18.** Tedarikçiler ile Firmalar Arasında Kurulan Güven İlişkisi Açısından TZÜ Sistemini Uygulayan İşletmelerle Uygulamayanlar Arasındaki Farkın Mann-Whitney U Testi Sonuçları

		SORU 15: Tam Zamanında Üretim (TZÜ) sistemini işletmenizde uyguluyor musunuz?			Toplam
		Evet, TZÜ veya farklı bir isimde benzer bir süreç uygulamaktayız.	Hayır, uygulamıyoruz.		
<b>SORU 11: Hammadde ve malzeme satın alma şekli bakımından hangi yöntem veya yöntemleri kullanıyorsunuz?</b>	Önceden anlaşmış olduğum tedarikçiden ihtiyaç durumunda stoklama yapmadan malzemeyi işletmeye getirtirim.	Katılmıyorum	6	11	17
		Katılıyorum	17	24	41
<b>SORU 11: Hammadde ve malzeme satın alma şekli bakımından hangi yöntem veya yöntemleri kullanıyorsunuz?</b>	<b>Toplam</b>		23	35	58
	<b>Ortalama</b>		1,7391	1,6857	1,7069
	<b>Standart Sapma</b>		0,44898	0,47101	0,45916
	<b>Mann-Whitney U</b>		<b>381,000</b>		
	<b>P</b>		<b>0,665</b>		
	Malzemeyi satın alır, kendi imkânlarımla depolarım.	Katılmıyorum	10	9	19
		Katılıyorum	13	26	39
	<b>Toplam</b>		23	35	58
	<b>Ortalama</b>		1,5652	1,7429	1,672414
	<b>Standart Sapma</b>		0,50687	0,44344	0,473432
	<b>Mann-Whitney U</b>		<b>331,000</b>		
<b>P</b>		<b>0,162</b>			

Tedarikçiler ile firmalar arasında güven ilişkisinde iki grubun puan ortalamaları arasındaki farklılığın testi olan Mann-Whitney U testi sonunda test istatistiği değeri olan  $P=0,323$ ' dir.

P değeri  $0,323 > 0,05$  olduğu için tedarikçiler ile firmalar arasındaki güven ilişkisi bakımından TZÜ sistemini uygulayan firmalar ile uygulamayan firmaların puan ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık yoktur.

Bu sonuca, ankete katılan firmaların Tam Zamanında Tedarik Sözleşmesi'ni bilmemeleri, TZÜ'nün '0 stok' politikasını gerçekleştirememiş olmaları ve hammadde varlığının mevsimsel değişimi nedeniyle gereken hammaddenin o an sağlanması ihtiyacı gibi gerekçeler neden olmuş olabileceği düşünülmektedir.

#### **4. Tedarikçi firma sayısının yüksek olması noktasında TZÜ sisteminin değerlendirilmesi**

TZÜ sisteminde, üretimin her aşamasındaki aşırı stokları önlemek amacıyla bir sonraki üretim aşamasında yarı ürünlerin işlenmeye başladığı an, gerekli olan ara ürün bir önceki üretim aşamasından talep edilir yada çekilir. Böylece her aşama bir sonraki aşamanın ihtiyacı olan talebi karşılamak için tam zamanında üretim yapar (Karaoğlan ve Ark. 2007). İşletmelerin birlikte çalıştığı tedarikçi firma sayısının olabildiğince az olması tercih edilmektedir. Bunun sonucunda TZÜ uygulayan işletmeler ile uygulamayanlar arasında birlikte çalışılan tedarikçi firma sayısının yüksek olması açısından anlamlı bir fark olması gerekmektedir. Çizelge 4.19'da bu karşılaştırmanın yapılması için uygulanan Mann Whitney U testi bulguları yer almaktadır.

**Çizelge 4.19.** Tedarikçi Firma Sayısının Yüksek Olması Noktasında TZÜ Sistemini Uygulayan İşletmelerle Uygulamayanlar Arasındaki Farkın Mann-Whitney U Testi Sonuçları

		<b>SORU 15: Tam Zamanında Üretim (TZÜ) sistemini işletmenizde uyguluyor musunuz?</b>		<b>Toplam</b>
		<b>Evet, TZÜ veya farklı bir isimde benzer bir süreç uygulamaktayız.</b>	<b>Hayır, uygulamıyoruz.</b>	
<b>SORU 6: Tedarikçi firma sayınız;</b>	<b>15'den az</b>	7	6	13
	<b>15-30 arası</b>	8	11	19
	<b>31-45 arası</b>	1	8	9
	<b>46- 60 arası</b>	1	1	2
	<b>60'dan fazla</b>	6	9	15
<b>Toplam</b>		23	35	58
<b>Ortalama</b>		2,6087	2,8857	2,775862
<b>Standart Sapma</b>		1,6164	1,4506	1,51070
<b>Mann-Whitney U</b>		<b>342,5</b>		
<b>P</b>		<b>0,323</b>		

TZÜ sistemini uygulayan toplam 23 firma içerisinde 7'si 15'ten az firma ile, 8'i 15-30 arası firma ile, 1'i 31-45 arası firma ile, 1'i 46-60 arası firma ile, 6'sı 60'dan fazla firma ile çalışmaktadır. TZÜ sistemini uygulamayan toplam 35 firma içerisinde 6'sı 15'ten az firma ile, 11'i 15-30 arası firma ile, 8'i 31-45 arası firma ile, 1'i 46-60 arası firma ile, 9'u 60'dan fazla firma ile çalışmaktadır. Tedarikçiler ile firma sayısına göre TZÜ sistemini uygulayan firmaların puan ortalaması 2,6087 iken TZÜ sistemini uygulamayan firmaların puan ortalaması 2,8857 olduğu görülmektedir. Puan ortalamaları arasındaki farklılığın testi olan Mann-Whitney U testi sonunda test istatistiği değeri olan P 0,323'dir.

P değeri 0,323>0,05 olduğu için H<sub>04</sub> hipotezi kabul edilmiştir. Tedarikçiler ile firmalar arasındaki güven ilişkisi bakımından TZÜ sistemini uygulayan firmalar ile uygulamayan firmaların puan ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık yoktur.

## **5. Çalışanların üretim süreçlerinde aktifliği açısından TZÜ sisteminin değerlendirilmesi**

TZÜ'nün önemli bir unsuru olan Shojinka'nın konsepti, talep oranının artışı veya azaldığı bir üretim ünitesinde çalışanların sayısının kolayca artırılıp azaltılmasıdır (Gökçen ve Ark. 2010). Shojinka, birden çok işi yapabilen bir çalışana verilen görevlerin sayısını değiştirerek elde edilebilir. Öte yandan makine düzeni, işçilerin makineler arasında kolayca yürümelerini sağlamak için uygun olmalıdır (Monden 1983). “Shojinka” yı gerçekleştirmek için emeğin esnekliği, yani “çok fonksiyonlu işçi” gereklidir. Bir atölyenin çalışan sayısında esnekliğe ulaşması ve talep değişimlerine uyum sağlaması ise, işçilerin talebin düşük olduğu atölyeden yüksek olduğu atölye transfer edilmesi ile sağlanmaktadır (Maruyama 1993).

Geleneksel üretimde çalışan işçiler yalnızca kendi tezgahlarında uzmanlaşmakta ve diğer tezgahlara müdahale etmemektedir. TZÜ sisteminde ise kalifiye elemanların birden fazla tezgâhta uzmanlaşmasını istenmektedir. Çalışan hem kendi işini hem de bir önceki ve sonraki tezgâhtaki işi en iyi şekilde bilmeli ve karşılaşılabilecek her türlü probleme müdahale edebilecek kadar tecrübeli olmalıdır. Bu durumda çalışanların üretim süreçlerinde aktifliği bakımından TZÜ sistemini uygulayan ve uygulamayan işletmeler arasında anlamlı bir fark olması gerekmektedir. Çizelge 4.21'de bu karşılaştırmanın yapılması için uygulanan Mann Whitney U testi bulguları yer almaktadır.

**Çizelge 4.20.** Çalışanların Üretim Süreçlerinde Aktifliği Açısından TZÜ Sistemini Uygulayan İşletmelerle Uygulamayanlar Arasındaki Farkın Mann-Whitney U Testi Sonuçları

	SORU 15: Tam Zamanında Üretim (TZÜ) sistemini işletmenizde uyguluyor musunuz?				Toplam
	Evvet, TZÜ veya farklı bir isimde benzer bir süreç uygulamaktayız.	Hayır, uygulamıyoruz.			
SORU 12: İşletmenizde çalışan personel;	Tek bir makinede veya tezgâhta değil, birden fazla alanda çalışacak kadar vasıflıdırlar.	Kesinlikle Katılmıyorum	1	1	2
		Katılmıyorum	3	5	8
		Fikrim Yok	3	1	4
		Katılıyorum	15	23	38
		Kesinlikle Katılıyorum	1	5	6
	<b>Toplam</b>		23	35	58
	<b>Ortalama</b>		3,5217	3,7429	3,6552
	<b>Standart Sapma</b>		0,94722	0,98048	0,96521
	<b>Mann-Whitney U</b>		<b>340,5</b>		
	<b>P</b>		<b>0,244</b>		
	Üretim süreçlerinde fikirlerini özgürce beyan ederler.	Kesinlikle Katılmıyorum	3	1	4
		Katılmıyorum	1	3	4
		Fikrim Yok	1	1	2
		Katılıyorum	16	25	41
Kesinlikle Katılıyorum		2	5	7	
<b>Toplam</b>		23	35	58	
<b>Ortalama</b>		3,5652	3,8571	3,7414	
<b>Standart Sapma</b>		1,16096	0,87927	1,00106	
<b>Mann-Whitney U</b>		<b>353,5</b>			
<b>P</b>		<b>0,332</b>			

**Çizelge 4.20.** Çalışanların Üretim Süreçlerinde Aktifliği Açısından TZÜ Sistemini Uygulayan İşletmelerle Uygulamayanlar Arasındaki Farkın Mann-Whitney U Testi Sonuçları (devam)

<b>SORU 12:</b> İşletmenizde çalışan personel;	<b>Herhangi bir hata ile karşılaştıklarında derhal müdahale ederler.</b>	<b>Kesinlikle Katılmıyorum</b>	2	0	2
		<b>Katılmıyorum</b>	4	7	11
		<b>Fikrim Yok</b>	0	2	2
		<b>Katılıyorum</b>	17	23	40
		<b>Kesinlikle Katılıyorum</b>	0	3	3
	<b>Toplam</b>		23	35	58
	<b>Ortalama</b>		3,6290	3,4783	3,5345
	<b>Standart Sapma</b>		0,91030	1,16266	,97721
	<b>Mann-Whitney U</b>		<b>362,5</b>		
	<b>P</b>		<b>0,436</b>		
	<b>Herhangi bir hata ile karşılaştıklarında derhal müdahale etmeleri için teşvik ederiz.</b>	<b>Kesinlikle Katılmıyorum</b>	3	2	5
		<b>Katılmıyorum</b>	2	2	4
		<b>Fikrim Yok</b>	0	1	1
		<b>Katılıyorum</b>	17	22	39
		<b>Kesinlikle Katılıyorum</b>	1	8	9
	<b>Toplam</b>		23	35	58
	<b>Ortalama</b>		3,4783	3,9143	3,7414
	<b>Standart Sapma</b>		1,16266	1,01087	1,08515
<b>Mann-Whitney U</b>		<b>312</b>			
<b>P</b>		<b>0,084</b>			

Anketi yanıtlayan işletmelerde çalışan personelin tek bir makinede veya tezgâhta değil, birden fazla alanda çalışacak kadar vasıflı olması hususuna iki grubun puan ortalamalarını karşılaştıran Mann-Whitney U test sonucu test istatistiğinin karar değeri  $P=0,244$  olmuştur.

$P=0,244>0,05$  olduğundan dolayı işletmelerde çalışan personelin tek bir makinede veya tezgâhta değil, birden fazla alanda çalışacak kadar vasıflı olması açısından TZÜ sistemini uygulayan işletmelerle uygulamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Anketi yanıtlayan işletmelerde çalışan personelin üretim süreçlerinde fikirlerini özgürce beyan etmesi hususuna iki grubun puan ortalamalarını karşılaştıran Mann-Whitney U test sonucu test istatistiğinin karar değeri  $P=0,332$  olmuştur.

$P=0,332>0,05$  olduğundan dolayı işletmelerde çalışan personelin üretim süreçlerinde fikirlerini özgürce beyan etmesi açısından TZÜ sistemini uygulayan işletmelerle uygulamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Anketi yanıtlayan işletmelerde çalışan personelin herhangi bir hata ile karşılaştıklarında derhal müdahale etmesi hususuna iki grubun puan ortalamalarını karşılaştıran Mann-Whitney U test sonucu test istatistiğinin karar değeri  $P=0,436$  olmuştur.

$P=0,436>0,05$  olduğundan dolayı işletmelerde çalışan personelin herhangi bir hata ile karşılaştıklarında derhal müdahale etmesi açısından TZÜ sistemini uygulayan işletmelerle uygulamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Anketi yanıtlayan işletmeler çalışan personeli herhangi bir hata ile karşılaştıklarında derhal müdahale etmeleri için teşvik etme hususuna iki grubun puan ortalamalarını karşılaştıran Mann-Whitney U test sonucu test istatistiğinin karar değeri  $P=0,084$  olmuştur.

$P=0,084>0,05$  olduğundan dolayı işletmelerde çalışan personeli herhangi bir hata ile karşılaştıklarında derhal müdahale etmeleri için teşvik etme açısından TZÜ sistemini

uygulayan işletmelerle uygulamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Anket sonuçları değerlendirildiğinde olması gerekenin tersi bir sonuç elde edilmiştir. Bunun sebebi ankete katılan işletmelerin kurumsal olmaması veya kalite unsurlarının sağlanabilmesi için şirket içindeki hiyerarşik yapının çok keskin olmaması olabileceği düşünülmektedir. Böylece çalışanlar fikirlerini özgürce beyan edebilmekte, herhangi bir hata söz konusu olduğunda anında müdahale etmeleri için işverenlerce desteklenmektedir.

Çalışmamızda yapılan anketlerden ve kaynak taramalarından da anlaşılacağı gibi gıda sanayinde konu ile ilgili çalışma sınırlı olduğu için anket sonuçlarımızla tartışma ve karşılaştırma olanağı bulunamamıştır.



## 5. SONUÇ

Ankete katılan yetkililer her ne kadar TZÜ sistemini veya benzer bir süreci uyguladıklarını belirtmişlerse de çalışmalarımız sonucunda, TZÜ sisteminin tam olarak bilinmediği tespit edilmiştir. TZÜ'nün çeşitli literatür kaynaklarınca belirtilen; israfi ortadan kaldırma, stokları yok etme/azaltma, rekabet gücünü artırma, kaliteyi ve verimliliği artırma vb. sebeplerle gıda sektörüne sağlayabileceği katkıları fazladır.

TZÜ unsurlarından heijunka (üretim dengeleme) müşteri talebine daha hızlı cevap vermeyi, shojinka (iş gücü dengeleme) çalışanların daha eğitilmiş ve kalifiye hale gelmesini ve onları aranan eleman haline getirmeyi, jidoka (oto-aktivasyon) kalitenin son üründe değil üretim esnasında takip edilmesini sağlarken, 5 S tekniği tüm çalışma alanlarında sürekli düzenliliği devam ettirir. Anket sonuçları incelendiğinde; TZÜ uyguladığını belirten işletmelerin bile bu terimleri bilmediği görülmektedir. Bu unsurların işletmelerde hayata geçirilmesi işletmelere katkı sağlayacaktır.

Tarım ve Orman Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Gıda Mühendisleri Odası, Endüstri Mühendisleri Odası, İşçi Sendikaları ve Üniversiteler işbirliğinde gıda sektöründeki firma yöneticileri ve çalışanlarına yönelik sertifika programları, konferanslar ve seminerler verilerek TZÜ sistemi hakkında bilgilendirme yapılmasının Gıda Sektörüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abdallah, A. B., Matsui, Y., 2007.** The Relationship Between JIT Production and Manufacturing Strategy and Their Impact on JIT Performance. <https://www.pomsmeetings.org/confpapers/007/007-0254.pdf>-(Erişim tarihi: 17.01.2017)
- Acar, D., Ömürbek, N., Eroğlu, A.H., 2006.** Tam Zamanında Üretim Sisteminin Tekstil Sektöründeki Uygulama Boyutları. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7 (1): 22.
- Acar, N., 1995.** Tam Zamanında Üretim. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara, 1-20.
- Acar, N., Çarpıcı, S., 1996.** Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri. Milli Prodaktivite Merkezi Yayınları, Ankara, 38.
- Akgeyik, T. 2000.** Teknolojik Değişim, Postfordist Eğilimler ve Endüstri İlişkilerinde Yeni Arayışlar. *Çimento İşveren Dergisi*, 14(3):9
- Akyol, B., 2008.** Jidoka - Sıfır Fireli Üretim. <https://groups.google.com/forum/#!topic/batudan/x1HU2I1R4gc>-(Erişim Tarihi: 05/02/2017).
- Akyüz Çağlar, M., Kurt, M., 2016.** Altı Sigma Yaklaşımı ve Savunma Sanayi Sektöründe Bir Uygulama. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 27(3):14.
- Anonim, 2006.** Toyota Production System Basic Handbook. [http://www.artoflean.com/files/Basic\\_TPS\\_Handbook\\_v1.pdf](http://www.artoflean.com/files/Basic_TPS_Handbook_v1.pdf)-(Erişim tarihi: 17.01.2017)
- Anonim, 2010.** Türkiye Gıda Sektörü Raporu. T. C. Başbakanlık Yatırım Destek ve Tanıtım Ajansı, Türkiye.
- Anonim, 2013a.** Heijunka, Toyota Production System Guide. The Official Blog Of Toyota GB, <http://blog.toyota.co.uk/heijunka-toyota-production-system> (Erişim Tarihi: 03/02/2017).
- Anonim 2013b.** Sektörel Raporlar ve Analizler Serisi Gıda ve İçecek Sektörü Raporu. T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2013c.** Food Wastage Footprint Impacts on Natural Resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations(FAO).
- Anonim, 2014.** Gıda Ürünleri ve Güvenilirliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu. T. C. Kalkınma Bakanlığı 2014-2018 Onuncu Kalkınma Planı, Ankara.
- Anonim, 2015a.** Launch of the G20 Technical Platform on the Measurement and Reduction of Food Loss and Waste. International Food Policy Research Institute IFPRI Blog, <https://www.ifpri.org/event/launch-g20-technical-platform-measurement-and-reduction-food-loss-and-waste>-(Erişim Tarihi: 26.02.2016).
- Anonim, 2015b.** SMED Nedir? Nasıl Uygulanır? Teknik Yazılar <http://www.teknikyaz.com/2015/12/smed-nedir.html>- (Erişim Tarihi: 07/03/2017).
- Anonim, 2016.** Gıda Güvenliği ve Soğuk Zincir Nedir. Gıda Bilinci. <https://gidabilinci.com/gida-guvenligi-ve-soguk-zincir-nedir>-(Erişim Tarihi: 11.03.2017).
- Aslantaş, T. 2016.** Yalın Üretim Felsefesi, Yöntemleri ve Kanban Tekniğinin Otomotiv Sektörüne Uygulanması. <http://www.tankutaslantas.com/yalin-uretim-nedir/>-(Erişim tarihi: 15.01.2017)
- Baş, T., 2003.** Altı Sigma, E-Kitap. Kalite Ofisi Yayınları No:5. <http://makine2.kocaeli.edu.tr/kalite/Sigma.pdf>-(Erişim Tarihi: 18/02/2017).
- Bulu, M., Eraslan H., Barca, M., 2007.** Türk Gıda Sektörünün Uluslararası Rekabetçilik Düzeyinin Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 9(1):313.
- Chapman, C. D., 2005.** Clean House With Lean 5S. *Quality Progress*, 2005(June): 29-30.

- Cihangir, C., 2016.** Konaklama İşletmelerinde Tam Zamanında Üretim Sistemi: Antalya İlinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Isparta
- Çabuk, Y., Karayılmazlar, S., 2010.** Altı Sigma Yaklaşımı. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 12(17): 93.
- Çakmak, U., 2004.** Esnek Üretim Sistemi: İstihdama Etkisi ve Toyota. *Ekonomik Yaklaşım*, 15(52-53): 241-245.
- Dalci, İ., 2006.** Effect and Implementation of Just-in-Time System from a Cost and Management Accounting Perspective. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1): 114.
- Deflorin, P., Scherrer-Rathje, M., 2012.** Challenges in the Transformation to Lean Production from Different Manufacturing-process Choices: A Path-Dependent Perspective. *International Journal of Production Research*, 50 (14): 3956
- DoCampo, İ., 2016.** Growing Food For Growing Cities: Tackling Food Waste Along The Supply Chain. Global Food for Through, <https://www.thechicagocouncil.org/blog/global-food-thought/growing-food-growing-cities-tackling-food-waste-along-supply-chain>(Erişim Tarihi: 26.02.2017).
- Doğan, M., 2002.** İşletme Ekonomisi ve Yönetimi. Anadolu Matbaacılık, İzmir, 331.
- Doğan, S., Demiral, Ö., 2008.** Yalın Yöntemler ve Altı Sigmayı İçeren Bütünleşik Bir Yaklaşım: Yalın Altı Sigma. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22 (1): 363-364.
- Durmuşoğlu, M. B., Özgürler, M., Gülsün, B., 2002.** Bir Üretim Hücrelerinde Çekme Sisteminin Uygulanabilirliğinin Benzetim Yöntemi Kullanılarak Araştırılması. *Makine Mühendisleri Odası Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 13(1): 2.
- Ekşi, A., Babaoğlu, M., Artık, N., Sanin, S., Şahin, A., Mert, İ., Numanoğlu, N., Englund, E. H., Breum, G., Friis, A., 2008.** Optimisation of large-scale food production using Lean Manufacturing principles. *Journal of Foodservice*, 20:13.
- Erkek, S., 2008.** Yalın Üretim Anlayışı Araştırma Raporu. Konya Ticaret Odası Etüt Araştırma Servisi. Konya.
- Fan, S., Steer, A., 2016.** Guest Commentary – 3 Steps For Tackling Food Loss And Waste. Global Food for Through, <https://www.thechicagocouncil.org/blog/global-food-thought/guest-commentary-3-steps-tackling-food-loss-and-waste>-(Erişim Tarihi: 26.02.2017).
- Firuzan, A. R., Ayvaz, R. R., 2004.** Yeni Bir Felsefe Işığında Yan Sanayilerden Beklenenler ve Tam Zamanında Üretim. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 11(1):23-24.
- Furmans., K., 2005.** Models of Heijunka- Levelled Kanban Systems. <http://www.icsd.aegean.gr/aic2005/papers/furmans.pdf>-(Erişim Tarihi: 03/02/2017).
- Gökçen, H., Kara, Y., Atasagun, Y., 2010.** Integrated Line Balancing To Attain Shojinka In A Multiple Straight Line Facility. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 23(5): 402.
- Gupta, R., Garg, D., 2012.** Just-In-Time in Context of SMEs. *International Journal of Applied Engineering Research*, 7(11): 1219-1222
- Güner, E., Karaca, M. E., 2004.** Tam Zamanında Üretim Sisteminde Tedarikçi İlişkileri ve En İyi Parti Büyüklüğü Üzerine Bir Uygulama. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(4):443-444
- Güneş, M., Firuzan, A. R., 1999.** Tam Zamanında Üretim Ortamında Stok Kontrolü ve Toplam Kalite Yöntemi. Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi, İzmir, 6-15.

- Güre, Z., 2006.** Bir Üretim Modeli Olarak Yalın Üretim: İmalat Sektöründe Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Kütahya.
- Hay, E. J., 2000.** Tam Zamanında Yönetim. Beta Basım Yayım Dağıtım A. Ş., İstanbul, 143-159.
- Hekimoğlu, B., Altındeğer, M., 2016.** Gıda/Dondurulmuş Gıda Sektör Potansiyeli. T.C. Samsun Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Strateji Geliştirme Birimi, Samsun.
- İdrissi, İ., Mesfioui, A., Aftais, İ., Benazzouz, B., 2015.** Implementation Of Lean Manufacturing In Fish Canning Company: A Case Study Of A Canned Sardines Production Company In Morocco. *International Journal of Lean Thinking*, 6(2): 8.
- Kannan, V. R., Tan, K. C., 2004.** Supplier Alliances: Differences In Attitudes To Supplier And Quality Management Of Adopters And Non-Adopters. *Supply Chain Management: An International Journal*, 9(4): 279-286.
- Karaboğa, K., 2009.** Üretim Yönetiminde Kanban Sistemi. Yüksek Lisans Projesi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İstanbul.
- Karaoğlu, İ., Altınparmak, F., Dengiz, B., 2007.** Tam Zamanında Üretim Sisteminde Bakım Politikalarının Etkisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22(1):181.
- Karmakar, U., 1989.** Getting Control of Just-in-Time. Harvard Business Review. <https://hbr.org/1989/09/getting-control-of-just-in-time->(Erişim tarihi: 16.01.2017)
- Kim, T., 1985.** Just in Time Manufacturing System: A Periodic Pull System. *International Journal of Production Research*, 23(3):153
- Kinyua B K 2015.** An Assessment Of Just In Time Procurement System On Organization Performance: A Case Study Of Corn Products Kenya Limited. *European Journal of Business and Social Sciences*, 4(5):44-45.
- Kocakoç, M., 2008.** Montaj Süreçlerinde Yalın Üretim Verileri Analizi. Doktora Tezi, DEÜ, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, İzmir.
- Koçak, A., 2008.** Malzeme Yönetiminde Malzeme İhtiyaç Planlaması ve Kanban Sistemlerinin Bütünleştirilmesinde Farklı Yaklaşımlar: Literatür Araştırması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1):227
- Kootanaee, A. J., Babu, N., Talari, H. F., 2013.** Just-in-time manufacturing system: from introduction to implement. *International Journal of Economics, Business and Finance*, 1(2): 16-17
- Korkmaz, Y., 2013.** Tam Zamanında Tedarik Sözleşmesinin Hukuki Niteliği. *Zirve Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 2(2):158.
- Korkmaz, Y. 2016.** Tam Zamanında Tedarik Sözleşmesi ve Benzer Sözleşmelerle Karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi*, 22(3):1843-1888.
- Kubalı, D. 1998.** Toplam Kalite Yönetimi. *Sayıştay* 28(1):115-129.
- Kumar, S., Garg, G., Kamboj, A., Singh, M. 2013.** Difficulties of Just-In-Time Implementation. *International Journal on Theoretical and Applied Research in Mechanical Engineering*, 2(1): 8.
- Lewis, M.A., (2000).** Lean production and sustainable competitive advantage. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(8): 959-978.

- Lopes, R. B., Freitas, F., Sousa, I., 2015.** Application of Lean Manufacturing Tools in the Food and Beverage Industries. *Journal of Technology Management & Innovation*, 10(3):123-128.
- Madanhire, I., Kagande, L., Chidziva, C., 2013.** Application of Just in Time (JIT) Manufacturing Concept in Aluminum Foundry Industry in Zimbabwe. *International Journal of Science and Research*, 2(2): 334-335.
- Maruyama, Y. 1993.** The Japanese Production System and Flexibility of the Labour Process. *立教経済学研究* 46(3):155.
- Monden, Y., 1983.** Toyota Production System: Practical Approach to Production Management. Institute of Industrial Engineering and Management Press, Atlanta, 100.
- Ocana, C., Zemel, E., 1996.** Learning from Mistakes: A Note on Just-in-Time System. *Operations Research*, 44(1):206.
- Ohno, T. 2015.** Toyota Ruhü. Scala Yayıncılık, İstanbul, 46-70.
- Özcan, M. 2015.** Gıda Ürünleri ve İçecek İmalatı Sektörle Analiz Raporu. Çukurova Kalkınma Ajansı, Adana.
- Özçelik T. Ö., Cinoğlu, F., 2013.** Yalın Felsefe ve Bir Otomotiv Yan Sanayi Uygulaması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12(23):79-101
- Özveri, O., Çakır, E., 2012.** Yalın Altı Sigma ve Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 14 (2): 21.
- Pamela, S. L., Goodman, S. H., 1998.** Management: Challenges in the 21st Century. South Western College Publishing, Paul Minn.
- Pekdemir, R., 1993.** Muhasebeciler için jit (just-in-time) imalat sistemi. *Yönetim*, 4(15):30.
- Pheng, L. S., Tan, S. K. L., 1997.** The Measurement of Just in Time Wastage For A Public Housing Project in Singapore. *Building Research & Information*, 25(2):68.
- Ramezani, A. R., Razmeh, A. P., 2014.** Basic Elements, Tools and Control Techniques of Just-in-Time System. *New Science Series Journals*, 2(9): 18.
- Sing, S., Garg, D., 2011.** Jit System: Concepts, Benefits and Motivation in Indian Industries. *International Journal of Management & Business Studies*, 1(1): 27.
- Singh, C. D., Singh, R., Mand, J. S., Singh, S., 2013.** Application of Lean and JIT Principles in Supply Chain Management. *International Journal of Management Research and Business Strategy*, 2(1):88.
- Sönmez, Z. 2013.** Altı Sigma Metodolojisi İle Süreç İyileştirme Ve Hizmet Sektöründe Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İstanbul.
- Sparks, B., 2011.** Jit Manufacturing: Working to Deliver Quality at the Right Time, All of the Time. School of Technology Eastern Illinois University, Charleston.
- Şenel, Ş., Göçmen, M., Göçmen, M., Şener, S., Toplu, D., 2008.** Altı Sigma. DEÜ İİBF İşletme Bölümü <http://www.omerguney.net/dosyalar/alti-sigma.pdf>-(Erişim Tarihi: 19.02.2017)
- Şeker, A., 2016.** Yalın Üretim Sisteminde Kanban, Tek Parça Akışı ve U Tipi Yerleştirme Sistemleri. The Journal of Academic Social Science Studies, <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Eu8GsgUPTLgJ:www.jasstudies.com/DergiPdfDetay.aspx%3FID%3D3538+&cd=33&hl=tr&ct=clnk&gl=tr>-(Erişim Tarihi:16.02.2017)
- Tathdil, F. F., Dellal, İ., Bayramoğlu, Z., 2013.** Food Losses and Waste in Turkey. Food and Agriculture Organization of the United Nations(FAO) Regional Office for Europe and Central Asia. Türkiye.

- Taghizadegan, S., 2006.** Essentials of Lean Six Sigma. Elsevier, USA, 43-45.
- Uryan, B., 2002.** Toplam Kalite Yönetimi. *Mevzuat Dergisi*, 55(1):1-37.
- Uzun Araz, Ö., Araz, C., Eski, Ö., 2016.** Dinamik Üretim Sistemleri İçin Kanban Sayısının Belirlenmesi: Bütünleşik Bir Yöntem. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 22(4): 285.
- Vlachos, I., 2015.** Applying Lean Thinking to Reduce Uncertainty and Waste in Global Food Supply Chain. White Rose University Consortium. [http://eprints.whiterose.ac.uk/86334/1/lean\\_tea\\_euram.19.04.15.final.pdf](http://eprints.whiterose.ac.uk/86334/1/lean_tea_euram.19.04.15.final.pdf)-(Erişim Tarihi: 11.03.2017)
- Vargün, H., 2008.** Tam Zamanında Üretim Sistemi ve Muhasebe Uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi. KÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Kars.
- Yazgan, H.R., Sarı, Ö., Seri, V., 1998.** Toyota Üretim Sisteminin Özellikleri. *SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1998(2): 131-133.
- Yıldırım, H., Demir, M., 2007.** Tekstil Sektöründe Altı Sigma (Six Sigma) Yaklaşımı. *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(27):115-116
- Yılmaz, E., 2012.** Siparişe göre Üretim Yapan Sistemlerde Yalın Üretim Uygulaması. *Yüksek Lisans Tezi*. İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Yılmaz, İ., 2010.** Tam Zamanında Üretim Sistemlerinde Lojistik Operasyonların Optimizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, UÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa.
- Yüksel, C., 2012a.** Jidoka. Yalın Danışman, <https://yalindanisman.com/2012/04/25/jidoka-nedir/>-(Erişim Tarihi:04/02/2017)
- Yüksel, C., 2012b.** Heijunka. Yalın Danışman, <https://yalindanisman.com/2012/12/13/heijunka/>-(Erişim Tarihi:03/02/2017)
- Yükselen, C., 2012.** Setup Zamanı. Yalın Danışman, <https://www.yalindanisman.com/2012/09/03/setup-zamani/>-(Erişim Tarihi: 07/03/2017)

## **EKLER**

### **EK 1** Anket Formu



## EK 1 Anket Formu

Sayın Yetkili,

Tam Zamanında Üretim Sistemi, İkinci Dünya Savaşı sonrası ekonomik varlığını sürdürebilmek için, kısıtlı olan kaynakları mümkün olan en düşük maliyetle kullanmayı öğrenmek zorunda kalan Japon firması Toyoya Şirketi Yöneticileri tarafından geliştirilmiştir. Yegâne amacı israfı ortadan kaldırmak olan bu sistem; maliyet açısından değer katmayan aktiviteyi azaltmayı, stoklama düzeyini ve üretim süresini düşürmeyi, diğer yandan üretkenliği ve kaliteyi yükseltmeyi amaçlamaktadır.

Gıda Mühendisi olarak bizler depolamayı sıfıra indirmeyi, işletmenin her alanında israfın önlenmesini ve kalitenin %100 artırılmasını vadeden bu sistemin Gıda Sanayinde uygulanabilirliğini değerlendirmek istedik. Bursa Yöresinde gerçekleştireceğimiz bu çalışma için hazırladığımız anket çalışması hem link (URL bağlantısı) olarak hem de PDF ortamında ekte sunulmuştur.

Siz değerli katılımcılarımıza bize vakit ayırdığınız için teşekkür eder, cevaplarınızın üçüncü şahıslarla asla paylaşılmayacağını ve yalnızca bu bilimsel çalışma için kullanılacağını temin ederiz.

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf0Vgb-uQp29DJ3wJcQiiwztYn5T2U0NdhYM8BuEgImE\\_94wQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf0Vgb-uQp29DJ3wJcQiiwztYn5T2U0NdhYM8BuEgImE_94wQ/viewform)



**Gıda Sanayinde Tam Zamanında Üretim Uygulamalarının Yapılabilirliği Araştırmaya Yönelik Anket Çalışması**

**SORU 1: İşletmenizin adı:.....**

**SORU 2: Anketi Cevaplayan İşletme Yöneticisinin görev aldığı bölüm;**

- Yönetim Departmanı                       Satın Alma Departmanı                       Üretim Departmanı  
 Ar-Ge Departmanı                       Satış/Pazarlama Departmanı                       Kalite Departmanı  
 Diğer; Lütfen Belirtiniz:

**SORU 3: İşletmenin faaliyet gösterdiği gıda teknolojisi alanı;**

- Yemeklik Yağ Teknolojisi                       Süt ve Ürünleri Teknolojisi  
 Meyve/Sebze İşleme Teknolojisi                       Tahıl Teknolojisi  
 Fermente Ürünler Teknolojisi                       Et ve Ürünleri Teknolojisi  
 İçecek Teknolojisi                       Şeker ve Şekerli Ürünler Teknolojisi  
 Hazır Yemek Teknolojisi                       Diğer; Lütfen Belirtiniz:

**SORU 4: İşletmeniz sektörde ne kadar süredir faaliyet gösteriyor;**

- 1-3 yıl                       4-6 yıl                       7-10 yıl  
 11-15 yıl                       16 yıl ve üzeri

**SORU 5: İşletmenizde çalışan personel sayısı;**

- 1-49                       50-149                       150-249  
 250-499                       500 ve üzeri

**SORU 6: Tedarikçi firma sayınız;**

- 15'den az                       15-30 arası                       31-45 arası  
 46- 60 arası                       60'dan fazla

**SORU 7: Hammadde ve yan sanayi tedarikçilerinizle uygun miktar, fiyat ve kalitede temin konusunda sözleşme imzalıyor musunuz?**

- Evet                       Hayır

**SORU 8: Depolama işlemi yapıyor musunuz?**

- Evet                       Hayır

**SORU 9: Depolama yapıyorsanız, işletmenizdeki stok miktarınızın durumu nedir?**

	<b>Önemsiz</b>	<b>Önemli</b>	<b>Çok Önemli</b>
Hammadde Stokları			
Ara Ürün Stokları			
Son Ürün Stokları			

**SORU 10: Depolama yapıyorsanız, depo alanı gereksiniminizin işletmeniz açısından durumu nedir?**

	<b>Önemsiz</b>	<b>Önemli</b>	<b>Çok Önemli</b>
Hammadde Stokları			
Ara Ürün Stokları			
Son Ürün Stokları			

**SORU 11: Hammadde ve malzeme satın alma şekli bakımından hangi yöntem veya yöntemleri kullanıyorsunuz?**

	Katılıyorum	Katılmıyorum
Önceden anlaşmış olduğum tedarikçiden ihtiyaç durumunda stoklama yapmadan malzemeyi işletmeye getirtirim.		
Malzemeyi satın alır, kendi imkânlarımla depolarım.		

**SORU 12: İşletmenizde çalışan personel;**

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Tek bir makinede veya tezgâhta değil, birden fazla alanda çalışacak kadar vasıflıdırılar.					
Üretim süreçlerinde fikirlerini özgürce beyan ederler.					
Herhangi bir hata ile karşılaştıklarında derhal müdahale ederler.					
Herhangi bir hata ile karşılaştıklarında derhal müdahale etmeleri için teşvik ederiz.					

**SORU 13: Aşağıdaki terimlerden hangilerini biliyorsunuz;**

- ( ) Otomasyon ( ) Jidoka (Oto-aktivasyon)  
( ) Heijunka (Üretim Dengeleme) ( ) Shojinka (İş Gücü Dengeleme)  
( ) Kaizen (Sürekli Geliştirme) ( ) Toplam Kalite Yönetimi  
( ) 6 Sigma ( ) 5 S  
( ) Kanban ( ) Hiçbiri

**SORU 14: Aşağıdaki terimlerden hangilerinin işletmenizde uygulanabileceğini düşünüyorsunuz;**

- ( ) Otomasyon ( ) Jidoka (Oto-aktivasyon)  
( ) Heijunka (Üretim Dengeleme) ( ) Shojinka (İş Gücü Dengeleme)  
( ) Kaizen (Sürekli Geliştirme) ( ) Toplam Kalite Yönetimi  
( ) 6 Sigma ( ) 5 S  
( ) Kanban ( ) Hiçbiri

**SORU 15: Tam Zamanında Üretim (TZÜ) sistemini işletmenizde uyguluyor musunuz?**

- ( ) Evet, TZÜ veya farklı bir isimde benzer bir süreç uygulamaktayız.  
( ) Hayır, uygulamıyoruz.

**Bu soruya cevabınız hayırsa lütfen 18. soruya geçiniz.**

**SORU 16: TZÜ sistemini uygulamanızda aşağıdaki faktörler hangi ölçüde etkili olmuştur;**

**Bu soruyu TZÜ sistemini uygulayan işletmeler yanıtlayacaktır.**

	Etkilememiştir	Önemsiz	Önemli	Çok Önemli	Son Derece Önemli
İsrafın Ortadan Kaldırılması					
Stokların Yok Edilmesi/Azaltılması					
Maliyetlerin Düşürülmesi					
Rekabet Gücünün Artırılması					
Kalitenin Yükseltilmesi					
İşgücü Gereksiniminin Azaltılması					
Üretim Süresinin Azaltılması					
Verimliliğin Artırılması					

**SORU 17: TZÜ sistemini uygulanmanın işletmenize sağladığı faydalar hakkında görüşleriniz nelerdir?**

**Bu soruyu TZÜ sistemini uygulayan işletmeler yanıtlayacaktır.**

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
İsrafi önlemektedir.					
Stoklama yapılmadığı için, sermaye bağlanmamakta, depolama maliyeti ve zararları oluşmamaktadır.					
İşletmenin bütün çalışma alanlarındaki maliyeti düşürmektedir.					
Karlılığın artırılmasını sağlamaktadır.					
Rekabet gücümüzü artırmıştır.					
Üretim esnasında ve sonrasında fireleri önlemiş ve kalite artırmıştır.					
Shojinka (iş gücü dengeleme) ile bekleme süreleri azaltılmıştır.					
Shojinka (iş gücü dengeleme) için çalışanlar eğitilmiş ve çok vasıflı hale gelmiştir.					
Verimliliği artırmıştır.					
Çalışan katılımının sağlanmasıyla hataların çözülme süresi kısalmış ve kalite artmıştır.					
Müşteri memnuniyetini artırmaktadır.					

**SORU 18: TZÜ sistemini uygulamanıza aşağıda sıralanan nedenlerden hangisi veya hangilerinin engel olduğunu düşünüyorsunuz?**

**Bu soruyu TZÜ sistemini uygulamayan işletmeler yanıtlayacaktır.**

- TZÜ sistemini yeterince bilmiyoruz.
- Üst Yönetimin yeterince desteğini alamadık.
- Tedarikçilerin siparişleri tam zamanında ve istenen miktarda getirebileceğine güvenmiyoruz.
- Düşük stoklu veya stoksuz çalışmak üretimi sürekli kesintiye uğratabilecek ve aksaklıklar sebebiyle verimlilik düşecektir.
- Çalışanların düşünce yapısını değiştirmek zordur.
- Müşteri talebindeki dalgalanmaların Müşteri talebindeki dalgalanmalara TZÜ sisteminin cevap verebileceğini düşünmüyoruz.



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Nuriye ÇAKIR TAĞI  
Doğum Yeri ve Tarihi : Eşme 30.10.1989

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu  
Lise : Akçakoca Anadolu Lisesi 2003-2007  
Lisans : Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği  
Bölümü 2007-2012

Çalıştığı Kurum/Kurumlar :İçişleri Bakanlığı 2014-2016 Küçükçekmece  
Kaymakamlığı 2016- Halen

İletişim (e-posta) : nuriyecakir81@gmail.com