

TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN UYGULAMA DÜZEYLERİNİN ANALİZİ

Ali Rıza FİRUZAN^(*)

Esin FİRUZAN^(**)

ÖZET

Çalışmada tam zamanında üretim sisteminin uygulanma potansiyelini araştırmak üzere hazırlanan anket formu ile elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlarla ilgili değerlendirmeler yer almaktadır. Araştırmanın amacı, İzmir ve çevresinde büyük ölçekli işletmelerde (ana sanayide) TZÜ sistemini uygulayan firmaların hangi düzeyde olduğunu, otomotiv sektörünün TZÜ sistemini uygulamak için yeterli alt yapıya sahip olup olmadığını, TZÜ sisteminin elemanlarından yararlanıp yararlanmadıklarını, TZÜ sistemini uygulayan firmalar ile diğer firmalar arasındaki farklılıkları belirleyerek genel bir yargıya varmaktır. Bu amaç doğrultusunda, 102 ana sanayi kuruluşuna uygulanan soru formları yardımıyla firmaların kullandıkları üretim sistemleri ile ilgili bilgiler elde edilmiştir. Bu incelemeler sonucunda elde edilen veriler uygun istatistiksel teknikler kullanılarak değerlendirilmiş ve çalışmanın amacına sistematik bir biçimde ulaşılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tam Zamanında Üretim, Sürekli Optimizasyon, JIT.

1.Giriş

Tam Zamanında Üretim, en az miktarda teçhizat, ekipman, malzeme ve insan kaynağı kullanılarak sadece gerekli miktarda parçaların üstün kalitede, tam zamanında ve yerinde, düşük maliyetle üretimini sağlayan bir sistemdir. Tam Zamanında Üretim (TZÜ) ilkesi, üretim sisteminin sürekli optimizasyonu ve entegrasyonudur. TZÜ, kalite ve verimliliğin yükseltilmesini, maliyetlerin azaltılmasını hedefler.

Çalışmanın amacı, tam zamanında üretim sistemi hakkında genel bilgi vermek, diğer işletim sistemleri ile ilişkisini irdelemek ve firmalarda bu sistemin uygulama düzeyini analiz etmektir. Bunun nedeni, uygulamayı düşünen işletmelere serbest rekabet koşulları içinde tam zamanında üretim sistemini kullanarak, ne derece rekabet edebileceklerini, elde edecekleri yararları ve karşılaşılabilecekleri sorunları önceden belirtmektir. Bu işletmelere gerekli önerileri sunabilmektir.

^(*)Yard.Doç.Dr. ,Muğla Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, MUĞLA

^(**)Arş.Gör., Dokuz Eylül Üniversitesi Fen -Edebiyat Fakültesi, Buca-İZMİR

Çalışmada, tam zamanında üretim sisteminin İzmir'deki uygulamaları konusunda yapılan anket çalışmasının sonuçları yer almaktadır. Sonuçlar istatistiksel analiz yapılarak değerlendirilmektedir.

2.Anket Formuna İlişkin Açıklamalar

Araştırmada kullanılan soru formu toplam dört sayfadan oluşup üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde firmaların genel bilgilerine yönelik sorular; ikinci bölümde ankete katılan tüm firmaların coğrafi konumlarına, maliyetlerine, parti büyüklüklerine, kalite kontrol aşamalarına ilişkin sorular yer alırken üçüncü bölümde sadece TZÜ sistemini uygulayan firmaların cevaplayacakları sorular yer almaktadır. Sorular üç ana başlıkta açıklanmaktadır.

- Firmaların Genel Profiline İlişkin Sorular

Soru 1. İşletmenin adı , kuruluş yılı , personel sayısı , sermayesi

Soru 2. İşletmeniz hangi tip üretim sistemi ile faaliyet göstermektedir ?

Bu sorunun sorulmasındaki amaç ; tam zamanında üretimi uygulamayan firmaların uygulamaya geçiş aşamalarına kolay uyum sağlayıp sağlayamayacaklarını , tam zamanında üretim sistemini uygulayan firmalar açısından da bu sistemin faydalarını en üst seviyeye çıkartmak için uygun ortam olup olmadığını analiz etmektir.

Soru 3. Üretimde görevli personelinizin eğitim düzeyi nedir ?

Bu soruda amaç ; firmaların işgücü niteliğini ve uyguladıkları işgücü stratejisini belirlemektir.

- Firmaların Çalışma Stratejilerini Belirleyecek Sorular

Soru 4 . Çok fonksiyonlu elemanlarınız var mı ? Sayısı kaçtır ?

Bu sorunun sorulmasındaki amaç; firmalarda çalışanların tam zamanında üretim sisteminin gerektirdiği biçimde yetiştirilip yetiştirilmediğini ölçebilmektir.

Soru 5 . İşletmenizin coğrafi dağılımı nasıldır ?

Bu soruda; firmaların coğrafi konumları itibariyle taşıma maliyetlerini belirleyebilmek amaçlanmaktadır. Tam zamanında üretim sistemi, maliyetleri enaza indirmeyi amaçlamaktadır.

Soru 6. İşletmenizin ürün taşıma maliyeti toplam maliyetin yüzde kaçını oluşturmaktadır?

Tam Zamanında Üretim Sistemi

Tam zamanında üretim sisteminde maliyetler önemli bir yer tutmaktadır. Gelen cevaplardan, firmaların taşıma maliyetleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Soru 7. Satınalmada belirlediğiniz parti büyüklükleri stratejisini belirtiniz?

Bu soruda; firmaların çalıştığı stok miktarı ölçülmeye çalışılmıştır.

Soru 8. Kalite kontrol hangi aşamada yapılmaktadır ?

Bu soru ile tam zamanında üretim sisteminin gerektirdiği kalite kontrol seviyesine sahip olup olmadıkları belirlenmeye çalışılmıştır.

Soru 9 . Hatalı ürün ve ıskarta yüzdesi nedir ?

Firmaların katlanabildikleri hatalı oranı belirlenmeye çalışılmıştır.

Soru 10. Tedarikçilerle (yansanayi) yapılan teslim program süreleri nedir ?

Soruda firmaların stok seviyesi ve tedarikçilerle olan ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Soru 11.Tedarikçilerin (yansanayi) teslim programına uyumu nasıldır ?

Bu soruda firmaların istenilen parçaları , istenilen zamanda ve üretimlerini aksatmayacak şekilde elde edebilmelerinde tedarikçilerin titizliği ölçülmeye çalışılmıştır.

Soru 12 . Aktif ilişki içinde bulunduğunuz tedarikçi (yansanayi) sayısını belirtiniz?

Soru 13 . Tedarikçilerin coğrafi dağılımları nasıldır ?

-TZÜ Sistemi İle Çalışan Firmaların Uygulamalarına İlişkin Sorular

Soru 14 .İşletmenizde TZÜ sistemi (JIT) uygulanmakta mıdır ?

Amaç ,tam zamanında üretim sistemini uygulayan firmalar ile uygulamayan firmalar arasındaki farkları belirlemeye öncülük etmektir.

Soru 15 . Uygulamaya ne zaman başlanmıştır ?

Soru 16 . Sistem kimler tarafından kuruldu ?

Soru17.Tam zamanında üretim sistemini uygulama amaçlarınız nelerdir

Bu sorunun sorulmasındaki amaç ; firmaların düşünce yapılarını belirleyebilmektir.

Soru 18 . Tam zamanında üretim sisteminin hangi elemanları uygulanmaktadır ?

Bu soruda , sistemin firmalarda uygulanma dereceleri belirlenmeye çalışılmaktadır.

Soru19. Uygulamaya koyarken işletmenin karşılaştığı sorunlar nelerdir?

Bu sorunun sorulmasındaki amaç ; sistemi uygulayacak firmaların ne gibi sorunlarla karşılaşacakları hakkında bilgi vermektir.

Soru 20 . Uygulamadan sonra işletmenin karşılaştığı sorunlar nelerdir ?

Bu sorudaki amaç,uygulama sonrası karşılaşılan sorunlar bilinirse çözümlerin daha kolay bulunabileceği düşüncesidir.

Soru 21. Tam zamanında üretim sisteminin uygulanması ile sağladığınız yararları belirtiniz ?

Bu soru ile uygulamaya geçmeyen firmaların bu sistemi uygulamaları halinde elde edecekleri yararların gösterilmesi amaçlanmıştır.

Verilerin analizi aşamasında , SPSS for Windows 5.1 paket programı kullanılarak, verilerin bilgisayara yüklenmesi ve verilerin analiz edilmesi işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Soru formunda yeralan tüm sorulardan elde edilen veriler, öncelikle tanımlayıcı istatistiklerden merkezi eğilim ölçüsü olarak aritmetik ortalama, nisbi frekans yayılım ölçüleri olarak da standart sapma kullanılarak değerlendirilmiştir. Buradaki amaç, çalışmada ele alınacak değişkenlerin ve firma özelliklerine ilişkin genel bir değerlendirme yapılmasını sağlamaktır. Ayrıca, diskriminant analizi kullanılarak TZÜ sistemini uygulayan firmaları uygulamayan firmalardan ayıran özellikler belirlenmeye çalışılmıştır. TZÜ sistemini uygulayan firmalar ile uygulamayan firmalar arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla χ^2 ve t testi kullanılmıştır.

Cevaplandırılan 110 anketin 8'i geçersiz kabul edilmiştir. Sonuçta değerlendirilen soru formu sayısı 102'dir. Anket sonuçlarına göre, 69 firmada TZÜ sistemi uygulanmamaktadır. 33 firmada kısmen veya tamamen TZÜ sisteminin uygulandığı belirlenmiştir. TZÜ sistemini kısmen uygulayan firmalar da TZÜ sistemini uygulayan firmalar grubuna dahil edilmiştir. Yüzde olarak belirtilirse, soru formu uygulanan firmaların %33.4'ü TZÜ sistemini uygulamakta, %67.6'sı TZÜ sistemini uygulamamaktadır.

3.Uygulama

3.1. Araştırmaya Katılan Firmalara İlişkin Genel Bilgiler

Araştırmaya katılan 102 firmanın genel profiline ilişkin bilgiler anketlerin değerlendirilmesi sonucunda; tablo 1. de verilmektedir.

Tam Zamanında Üretim Sistemi

Tablo 1: Araştırmaya Katılan Tüm İşletmelerin Genel Profili

	\bar{X}	S	Minimum	Maximum
Personel Sayısı	87.81	93,17	4.00	594.00
Sermayesi (000.000.000-TL)	77.46	179,20	3.00	1775.00
Elemanların Eğitim Durumu				
İlkokul	21.91	39,21	2.00	320.00
Ortaokul	14.78	13,37	1.00	80.00
Lise	20.00	19,85	1.00	152.00
Teknik Lise	23.99	19,87	2.00	100.00
Üniversite	6.34	6,91	1.00	40.00
Lisans Üstü	3.00	1,00	2.00	4.00

Örnekleme yeralan firmaların ortalama personel sayısı 88 kişidir. Bütün firmaların sermayesi ortalama 77 milyardır.

Firmalarda çalışanların eğitim durumlarındaki değerlendirmeler şöyledir;

Örnek soru formunun uygulandığı firmaların ortalama 22 kişisi (s=39,21) ilkokul mezunu,ortalama 15 kişisi (s=13,37) ortaokul mezunu , ortalama 20 kişisi (s=19,85) ise lise mezunudur. Ortalama 24 kişisi (s=19,87)teknik lise diplomasına sahiptir.

Ankete katılan firmaların çalışanlarında üniversite mezunu ortalama 6 (s=6,91)kişidir. Formu dolduran firmalarda ortalama 3kişi (s=1,00) lisanüstü eğitim almıştır.

Tablo 1. de yer alan standart sapmalar dikkate alındığında örnekleme de yer alan firmaların gerek çalışan sayısı gerek sermayeleri gerekse çalışan personelin eğitim durumu açısından oldukça farklı bir yapıya sahip oldukları görülmektedir.

Soru formunda üretim sistemi ile ilgili frekans dağılımı tablo 2.de verilmektedir.

Tablo 2: Uygulanan Üretim Sistemleri

Üretim Sistemleri	n	Yüzde (%)
Tekrarlı Üretim	2	2
Sürekli Üretim	74	72.5
Siparişe Göre Üretim	26	25.5
Toplam	102	100

Tablodan da anlaşılacağı gibi firmaların %72.5 gibi büyük bir oranı sürekli üretim yapmaktadır. Firmaların %25.5 gibi bir oranı da siparişe göre üretimle faaliyet göstermektedir. %2 gibi çok küçük bir oranı da tekrarlı üretim ile faaliyet göstermektedir.

Çalışmada, üretim sistemlerini sınıflamanın amacı, üretim tipinin kararı ile işletmenin mali yapısını, ürünün kalitesini, bağımlılık ve esneklik özelliklerini belirleyebilmektir.

Çok fonksiyonlu eleman sayısına ilişkin dağılım tablo 3.de verilmektedir.

Tablo 3: Çok Fonksiyonlu Eleman Sayısı

Çok Fonksiyonlu Eleman Sayısı	n	Yüzde (%)
10 ve daha az	44	43.1
11-50 arası	53	52.2
51 ve daha fazla	5	4.7
Toplam	102	100

Çok fonksiyonlu eleman sayısı 11-50 arası olan firmalar %52.2 oranla çoğunluğu oluşturmaktadır. Çok fonksiyonlu eleman sayısı 10 ve daha az olan firmaların oranı %43.1, 51'den fazla olan firmaların oranı ise %47'dir.

Firmaların coğrafi konumlarına ilişkin dağılım tablo 4. de verilmiştir.

Tablo 4: Firmaların Coğrafi Konumları

Coğrafi Konum	n	Yüzde (%)
Şehir Merkezi	19	18.6
Bölge içi	58	56.9
Şehir dışı	24	23.5
Bölge dışı	1	1.0
Toplam	102	100

Firmaların %56.9'u bölge içinde olduklarını, yani organize bölgelerinde bulduklarını belirtmişlerdir. %23.5'inin şehirdışı olarak nitelendirilen bölgelerde, %18.6'sının şehir merkezinde ve %1'inin ise bölge dışında buldukları görülmektedir.

Firmaların taşıma maliyetlerine ilişkin dağılım tablo 5. de gösterilmektedir.

Tablo 5: Taşıma Maliyetinin Toplam Maliyet İçindeki Yüzdesi

Taşıma Maliyet Oranları	n	Yüzde (%)
%10	52	51.0
%20	36	35.3
%30	10	9.8
%40	4	3.9
Toplam	102	100

Tam Zamanında Üretim Sistemi

52 firmanın taşıma maliyeti, toplam maliyetin %10'unu oluşturmaktadır. 36 firmanın taşıma maliyeti toplam maliyetin %20'sini, 10 firmanın taşıma maliyeti toplam maliyetin %30'unu, sadece 4 firmanın ise %40'ını oluşturmaktadır.

Satınalmada belirlenen parti büyüklüğü stratejisine ilişkin değerlendirmeler tablo 6 da gösterilmektedir.

Tablo 6: Satınalmada Parti Büyüklükleri Stratejisi

Parti Büyüklükleri	n	Yüzde (%)
Minimum seviyede parti büyüklükleriyle çalışıyoruz	37	36.3
Orta seviyede parti büyüklükleriyle çalışıyoruz	39	38.2
Maksimum seviyede parti büyüklükleriyle çalışıyoruz	26	25.5
Toplam	102	100

Firmaların %36.3 gibi bir kısmı minimum seviyede parti büyüklükleri ile çalışmaktadır. Bu oranın içinde TZÜ sistemini uygulayan firmaların bulunduğu gözardı edilmemelidir. %38.2 gibi bir oranı da orta seviyede, %25.5'i de maksimum seviyede parti büyüklükleri ile çalışmaktadır.

Firmaların kalite kontrolü uygulama aşamaları ve kullandıkları yöntemlere ilişkin dağılım tablo 7.de belirtilmektedir.

Tablo 7: Firmalarda Kalite Kontrol Uygulama Aşamaları

Kalite Kontrol Aşamaları	%100 Kontrol	Numune Alma Yöntemi (%)	(%)100 ve Numune Alma Yöntemi
Girdide	14.7	78.4	6.9
Üretim Aşamasında	19.6	59.8	19.6
Ürünün Bitiş Aşamasında	16.7	54.9	28.4

Buna göre üç aşamada da (girdide, üretim aşamasında, ürünün bitiş aşamasında) en çok numune alma yöntemi kullanılmaktadır. En az da %100 kontrol yöntemi kullanılmaktadır. Firmaların %78.4 gibi büyük bir kısmı girdide, %59.8'i üretim aşamasında, %54.9'u ise bitmiş üründe numune alma yöntemini uygulamaktadır.

Firmaların tedarikçilerle uyguladıkları teslim programları tablo 8 de gösterilmektedir.

Tablo 8: Firmaların Tedarikçilerle Yaptıkları Teslim Programları

Teslim Program Süreleri	n	Yüzde (%)
Günlük	-	-
Haftalık	14	13.7
Aylık	78	76.5
Yıllık	-	-
Değişken	10	9.8
Toplam	102	100

Görüldüğü gibi firmaların çoğunluğu tedarikçilerle aylık teslim program süreleri ile çalışmaktadır. Bu sürelerde haftalık yanıtını verenler ikinci sırada, değişken özelliğini gösteren firmalar üçüncü sıradadır. Soru formu uygulanan firmaların hiçbiri günlük veya yıllık teslim program sürelerini uygulamamaktadır.

Tablo 9 da firmaların tedarikçilerinin programa uyumu açısından değerlendirilmeler gösterilmektedir.

Tablo 9: Tedarikçilerin Teslim Programına Uyumları

Teslim Programına Uyum	n	Yüzde (%)
İyi	51	50.0
Orta	49	48.0
Kötü	2	2.0
Toplam	102	100

Teslim programına uyum tablosunda görüldüğü üzere, firmaların %50'si tedarikçilerin teslim programını iyi olarak, %2'si de kötü olarak nitelendiriyor. Bu sonuç, olumlu bir gelişme olarak nitelendirilebilir. Zira firmaların üretim için gerekli malzemeleri anında ve gerektiği miktarda elde etmeleri tam zamanında üretim sisteminin temel taşı oluşturmaktadır.

Tedarikçilerin coğrafi dağılımına ilişkin dağılım tablo 10 da gösterilmektedir.

Tablo 10: Tedarikçilerin Coğrafi Dağılımı

Tedarikçilerin Coğrafi Dağılımı	n	Yüzde (%)
Şehir Merkezi	9	8.8
Bölge içi	69	67.6
Şehir dışı	21	20.6
Bölge dışı	3	2.9
Toplam	102	100

Tam Zamanında Üretim Sistemi

Tabloda firmalar tedarikçilerin çoğunlukla bölge içinde (bölge içi ile organize sanayi bölgeleri kastedilmiştir) buldukları, %20.6 gibi bir oranda da şehir dışı olarak belirtilen bölgelerde oldukları açıkça görülmektedir. %8.8'i şehir merkezinde, %2.9'u da bölge dışında olarak belirtilmiştir. Bu soruda diğer şıklar işaretlenmediği için değerlendirmeye alınmamıştır.

Tablo 11. de TZÜ sistemini uygulayan ve uygulamayan firmalara ilişkin dağılım verilmektedir.

Tablo 11: TZÜ Uygulayan ve Uygulamayan Firmalar

Tam Zamanında Üretim Sistemi	n	Yüzde (%)
1	33	33.4
2	69	67.6
Toplam	102	100

Ankete katılan firmaların %33.4'ü tam zamanında üretim sistemini uygulamakta, %67.6 'sı tam zamanında üretim sistemini uygulamamaktadır. Bu sonuç istatistiksel analiz için yeterli sayılabilir.

TZÜ sistemini uygulayan firmaların sistemi kuranlarla ilgili dağılımı tablo 12.de gösterilmektedir.

Tablo 12: Sistemin Kurucuları

Kurucular	n	Yüzde (%)
Danışmanlık Kuruluşlar	7	20.6
Firma İçinden Kişiler	27	79.4

Görüldüğü gibi firmada TZÜ sistemini kuranlar çoğunlukla firma içinden kişilerdir. Bu oran %79.4 dolayındadır. Bunu %20.6 oranla danışmanlık kuruluşları izlemektedir.

Firmaların sistemi kurmadaki amaçlarına ilişkin dağılımı tablo 13.de gösterilmektedir.

Tablo 13: Sistemi Kurmadaki Amaçlar

Amaçlar	n	Yüzde (%)
Rekabet gücünün yeniden kazanılması	16	47.1
Karın arttırılması	15	44.1
Kalitenin yükseltilmesi	19	55.9
Maliyetlerin düşürülmesi	22	64.7
İşgücünün azaltılması	4	11.8

TZÜ sistemini uygulayan firmaların %64.7'si maliyetlerin düşürülmesi, %55.9'sı kalitenin yükseltilmesi, % 47.1'i rekabet gücünün yeniden kazanılması, %44.1'i karın arttırılması, %11.8'i işgücünün azaltılması yanıtını vermişlerdir.

Firmaların uyguladıkları elemanların dağılımı Tablo 14.de verilmektedir.

Tablo 14: Sistemde Uygulanan Elemanlar

Elemanlar	n	Yüzde (%)
Grup Teknolojisi	27	79.4
Toplam Kalite Kontrol	6	17.6
Toplam Koruyucu Bakım	13	38.2
Kalite Kontrol Çemberleri	4	11.8
Kanban	11	32.4
Kısaltılmış Hazırlık Süreleri	18	52.9
Çok Yönlü İşçiler	13	38.2
Düzenli İş Yükleri	11	32.4
Satınalınan Parçaların Tam Zamanında Teslimi	7	20.6
Merkezileşmiş Fabrika	5	4.9

İşletmeler %79.4 oranında grup teknolojisini , %52.9 kısaltılmış hazırlık sürelerini, %38.2 gibi eşit bir oranda çok yönlü işçiler ve toplam koruyucu bakımı, %32.4 gibi eşit bir oranda kanban ve düzenli iş yükleri elemanlarını kullandıklarını, %20.6 gibi bir oranda satınalınan parçaların tam zamanında teslimi elemanını, %17.6 oranla toplam kalite kontrolun uygulandığını, %11.8 oranla kalite kontrol çemberlerini, %4.9 gibi bir oranla da merkez işler fabrika elemanını kullandıklarını belirtmişlerdir.

Firmaların uygulama öncesi karşılaştıkları sorunlara ilişkin bulgular tablo 15. de verilmektedir.

Tablo 15: Uygulama Öncesi Karşılaşılan Sorunlar

Sorunlar	n	Yüzde (%)
Değişime karşı olan kültürel tepkiler	2	5.9
Yönetim desteği eksikliği	17	50.0
Performans ölçümü	6	5.9
Tedarikçilerle ilgili sorunlar	17	50.0
Kısa dönemde maliyeti karşılayabilme ve finansman sorunu	8	23.5
Alıcıların uzaklık sorunu	8	23.5
Teknolojik donanım sorunu	140.7	44.1
Çalışanların eğitim sorunu	19	55.9

Tam Zamanında Üretim Sistemi

Tabloya göre çalışanların eğitimi %55.9 oranı ile karşılaşılan bir sorundur. Bunun genel sebebi, fabrikalarda çalışanların çoğunluğunun ilkokul mezunu ve vasıfsız işçi durumunda olmalarıdır. İşletmelerin yaklaşık %6'sı da performans ölçümü sorunu ile karşılaşmışlardır.

Sistemin uygulanması sırasında firmaların karşılaştıkları sorunlara ilişkin dağılım tablo 16. da gösterilmektedir.

Tablo 16: Sistemi Uygulama Sonrası Karşılaşılan Sorunlar

Uygulama Sonrası Sorunlar	n	Yüzde (%)
Yapılan programa uyamamak	16	47.1
Düşük kalite	2	5.9
Performans ölçümü	6	18.2
Yansanayi desteği eksikliği	12	35.3
Eksik talep tahmini	4	11.8
Veri güvenilirliği	8	23.5
Makina bozuklukları	13	38.2
Makina ön hazırlık zamanlarının azaltılması	15	44.1
Muhasebeleştirme ve raporlama problemleri	10	29.4
Verilerin sürekli olamaması	4	11.8
Orta kademe yönetiminin desteğinin eksikliği	34	100
Mevcut MRP sistemiyle çelişme	2	5.9

TZÜ sisteminin uygulanmasından sonra karşılaşılan en büyük sorun, %100'le orta kademe yönetiminin desteğinin eksikliği, %47.1'i yapılan programa uyulmaması seçeneklerini işaretlemişlerdir. %44.1'i makine ön hazırlık zamanlarının azaltılması sorunları ile karşılaşmışlardır.

Firmaların TZÜ sistemini uygulamaları ile elde ettikleri yararların dağılımı tablo 17.de gösterilmektedir.

Tablo 17: Sistemin Yararları

Elde Edilen Yararlar	n	Yüzde (%)
Alıcı ve yansanayi firması arasında uzun dönemli yakın ilişkiler kurulması	15	44.1
Ürün kalitesinin ve verimliliğin artması	25	73.5
Küçük parçalar halinde sık sevkiyatlar yapabilmek	16	47.1
Bilgi akışının kolaylaşması	14	41.2
Parça teslim süresi ve stokların azaltılması	20	58.8
Stoklama için gerekli alanların ve malzemelerin taşınma maliyetlerinin azaltılması	10	29.4
Maliyetleri azaltması ve karlılığı artırması	11	32.4
Talep esnekliğini sağlaması	8	23.5

Hazırlanan soru formunda TZÜ sisteminin uygulanması sonucu elde edilen yararlar sorusuna işletmelerin %73.5 gibi büyük bir çoğunluğu ürün kalitesinin ve verimliliğin artması, %58.8'i parça teslim süreleri, stokların azaltılması yanıtını vermişlerdir. Bunu sırasıyla küçük parçalar halinde sık sevkiyatlar yapabilme, alıcı ve yan sanayi firmaları arasında uzun dönemli yakın ilişkiler kurulması, bilgi akışının kolaylaşması, maliyetleri azaltması ve karlılığı arttırması izlemektedir.

3.2.TZÜ Sistemini Uygulayan ve Uygulamayan Firmalar Arasındaki Farklılıklar

TZÜ sistemini uygulayan firmalar ile uygulamayan firmalar arasındaki farkı belirlemek amacı ile çapraz testlerden χ^2 ve t testlerinden yararlanılmıştır.

Çalışmada ikinci , altıncı , yedinci ve sekizinci sorularda kullanılan ölçekler nominal ölçekler olduğundan öncelikle çapraz tablo ve χ^2 analizi kullanılmıştır. Bu grupta yer alan sonuçların değerlendirilmeleri sırasında χ^2 için gerekli kriterlerin uygun olmadığı durumlarda (mbf < 1 ve bf > 0,20) değerlendirmeler sadece çapraz tablo analizi ile sınırlı tutulmuştur.

Araştırmada birinci, üçüncü, dördüncü, dokuzuncu ve onbirinci sorularda kullanılan ölçekler ordinal, yarı interval veya interval ölçektirler. Bu durumda bu değişkenler açısından TZÜ sistemini uygulayan ve uygulamayan firmalar arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla t testi kullanılması daha uygun görülmüştür.

Üretim değişkeninin elde edilen χ^2 sonuçları tablo 18' de gösterilmektedir. Burada TZÜ1 değişkeni TZÜ sistemini uygulayan firmaları, TZÜ2 ise TZÜ sistemini uygulamayan firmaları ifade etmektedir.

Tablo 18: Üretim Değişkeninin χ^2 Test Sonuçları

ÜRET	TZÜ1		TZÜ2	
	n	%	n	%
Tekrarlı Üretim	-	-	2	2,9
Sürekli Üretim	25	75,8	49	71,0
Siparişe göre Üretim	8	24,2	18	26,1
Toplam	33	100	69	100
$\chi^2=1,055$	sd=2	p=0,59	Min BF=0,647	BF < 5 %33

Tablo 18' de görüleceği üzere TZÜ sistemini uygulayan 25 firmanın yani % 76 'sı sürekli üretim sistemi ile üretim yaparken; uygulamayan 49 firmanın yani %71 'i sürekli üretim ile üretim yapmaktadır.

Tam Zamanında Üretim Sistemi

Tablo 19’ da taşıma maliyeti değişkeninin χ^2 test sonuçları yeralmaktadır.

Tablo 19: Taşıma Maliyeti Değişkeninin χ^2 Test Sonuçları

TASMAL	TZÜ1		TZÜ2	
	n	%	n	%
%10	25	75,8	27	39,1
%20	8	24,2	28	40,6
%30	-		10	14,5
%40	-	-	4	5,8
TOPLAM	33	100	69	100
$\chi^2=14,25827$	sd=3	p=0,00257	Min BF=1,294	BF < 5 %37

Tablo 19’ da görüleceği üzere TZÜ sistemini uygulayan 25 firmanın taşıma maliyeti toplam maliyetin %10 'unu oluşturmaktadır. 8 firmanın taşıma maliyeti toplam maliyetin %20'sini oluşturmaktadır. TZÜ sistemini uygulamayan firmaların taşıma maliyeti %40 'lara kadar çıkmaktadır. 33 firmadan hiçbirinin taşıma maliyetinin çok yüksek seviyelere çıkmadığı dikkat çekicidir. Bunun sebebinin, firmaların merkezleşmiş fabrika konumunda olmaları gösterilebilir.

Parti büyüklüğü değişkeninin χ^2 test sonuçları tablo 20’ de gösterilmektedir.

Tablo 20: Parti Büyüklüğü Değişkeninin χ^2 Test Sonuçları

PARBUY	TZÜ1		TZÜ2	
	n	%	n	%
Minimum S.Par.büy	27	81,8	10	14,5
Orta S. Par.büy.	6	18,2	33	47,8
Maksimum S. Par.büy	-	-	26	37,7
TOPLAM	33	100	69	100
$\chi^2=45,46008$	sd=2	p=0,00001	Min BF=8,41	BF < 5 %0

TZÜ sistemini uygulayan 33 firmadan 27'si minimum seviyede parti büyüklüğü ile 6'sı ise orta seviyede parti büyüklüğü ile çalışmaktadır. Uygulamayan firmaların 10 tanesi minimum seviyede parti büyüklüğü ile çalışırken 33 'ü orta seviyede , 26 'sı da maksimum seviyede parti büyüklüğü ile çalışmaktadırlar. Elde edilen bu bulgular χ^2 ($\chi^2= 45,46$) testi kullanılarak değerlendirildiğinde test istatistiğinin 45,46 olduğu ve 0,00001 önem düzeyinde istatistiksel açıdan farklı olduğu görülmektedir. TZÜ sistemi minimum seviyede parti büyüklüğü ile çalışmayı gerekli kıldığından iki grup arasında farklılık olması normal bir sonuç olarak değerlendirilebilir.

Firmaların kalite kontrol uygulama aşamaları ve yöntemleri ile ilgili χ^2 test sonuçları tablo 21’ de gösterilmiştir.

Tablo 21: Üretimde Kalite Kontrol Uygulama Yöntemleri χ^2 Test Sonuçları

KALKONB	TZÜ1		TZÜ2	
	n	%	n	%
% 100 Kontrol	11	33,3	9	13,2
Numune Alma Yön.	18	54,5	43	63,2
%100 ve Num.AL.Y.	4	12,1	16	23,5
TOPLAM	33	100	69	100
$\chi^2=6,27015$	sd=2	p=0,04350	Min BF=6,535	BF < 5 %0

TZÜ uygulayan firmaların kalite kontrole daha fazla önem verdiği tablodan açıkça görülmektedir. TZÜ sistemi ile çalışan firmalardan yaklaşık % 33 'ü yüzde yüz kalite kontrol ile çalışırken , TZÜ sistemi ile çalışmayan firmaların sadece yaklaşık %13 'ü üretim aşamasında yüzde yüz kalite kontrol yöntemini uygulamaktadırlar . χ^2 değeri ($\chi^2 = 6,27$) dikkate alındığında TZÜ sistemini uygulayan firmalarda üretim aşamasında uygulanan kalite kontrol açısından farklılık olduğu ve bu farklılığın 0,04 önem düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 22' de t testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 22: t Testi Sonuçları

Değişkenler	TZÜ1		TZÜ2		t	sd	p
	\bar{X}	S	\bar{X}	S			
PERSAY	85,81	63,39	88,76	104,88	-0,15	100	0,882
SERMAY	113,78	303,89	60,09	57,57	1,01	100	0,321
PEGTİMA	23,30	38,77	21,22	39,70	0,25	98	0,805
PEGTİMB	14,63	9,971	14,83	14,684	-0,07	96	0,945
PEGTİMC	19,60	13,816	20,19	22,257	-0,13	91	0,894
PEGTİMD	26,21	18,738	22,89	20,450	0,78	98	0,435
PEGTİME	6,090	5,924	6,48	7,470	-0,25	83	0,807
HATURA	0,031	0,030	0,0859	0,052	-6,63	100	0,0001
HATURB	0,0597	0,065	0,0949	0,076	-2,29	100	0,024
HATURC	0,0591	0,095	0,0694	0,069	-0,62	100	0,534
TEDSAY	33,090	27,75	25,02	22,56	0,98	100	0,328
FONKEL	19,87	18,107	16,36	13,42	0,99	49,42	0,326

Tabloda her bir değişkenin ortalama ve standart sapma değerleri , t değerleri, anlamlılık seviyeleri verilmektedir. Genel bir değerlendirme yapıldığında hatalı ürün yüzdesi değişkeninin TZÜ sistemi ile çalışan firmalarla ile TZÜ sistemini uygulamayan firmalar arasında farklılık olduğu açıkça görülmektedir. TZÜ sistemini uygulayan firmalar kaliteye diğer firmalardan daha çok önem vermektedir. Bunun sebebi TZÜ sisteminin yüzde yüz kontrol gerektirmesidir. Bu sistem hatayı başta farketmenin çok önemli olduğu felsefesi üzerine kurulmuştur.

Tam Zamanında Üretim Sistemi

Çok fonksiyonlu eleman sayısı da t testi sonucu iki grubu ayıran bir değişkendir (t = -2,29 ; p = 0,024). TZÜ sistemi çalışanların sürekli bir yerde çalışarak monotonluğa girmesine engel teşkil etmektedir.

Diğer değişkenlere ilişkin, TZÜ uygulayan ve uygulamayan firmalar arasında farklılık olmadığından t testi ve p değerleri dikkate alınmamıştır.

Tam zamanında üretim sistemini uygulayan firmaları uygulamayan firmalardan ayıran özellikleri belirlemede diskriminant analizi ve önem seviyeleri etkili rol oynamaktadırlar, gruplar içerisindeki değişkenlerin bazı dağılımları hakkında bilgiler vermektedirler. Diskriminant analizinin uygulanmasının sebebi ; değişkenlerin birlikte analiz edilmesidir .

Grupları birbirinden ayıran durumlar için temel oluşturan diskriminant analizi bağımsız değişkenlerin doğrusal kombinasyonunu şekillendirmektedir. Elde edilen bilgiler çok yönlü bağımsız değişkenlerin tek bir indekste özetini kapsamaktadır.

Tablo 23: Diskriminant Fonksiyonu

Diskriminant Fonksiyonu	Katsayı	Wilks Lamda	Wilks Başarı Seviyesi			
PARBUY	0,745	0,586	0,00001			
TASMAL	0,355	0,528	0,00001			
HATURA	0,514	0,494	0,00001			
PERSAY	0,569	0,441	0,00001			
PEGTİMB	0,349	0,420	0,00001			
PEGTİMD	-0,655	0,399	0,00001			
KALKONC	0,498	0,363	0,00001			
TEDCOG	-0,585	0,347	0,00001			
ÖZDEĞER	Kanonik	Wilks' Lambda	χ^2	sd	p	
%Varyans	Korelasyon					
1.88	0.80	0.347017	99.488	8	0.0001	
100						

Parti büyüklüğü değişkeninin TZÜ sistemini uygulayan firmalarda uygulamayan firmalara göre farklı olduğu göze çarpmaktadır. Bunun sebebinin TZÜ felsefesinin olduğu bir firmanın stok seviyesini maksimumda tutması mümkün değildir. TZÜ sisteminde maliyetleri düşürmenin yolunun stokları azaltmaktan geçtiği çok iyi bilinmektedir.

Değişkenlerin standartlaştırılmış halinden oluşan diskriminant fonksiyonunun katsayılarının mutlak değerleri büyükten küçüğe sıralandığında, en büyük değer parti büyüklüğü değişkeni olduğu hemen göze çarpmaktadır. Parti büyüklüğü değişkeninin standartlaştırılmış katsayısı tabloda yer alan katsayılar içinde en büyük katsayıdır.

Sınıflandırma sonuçları açıkça belirtilmektedir. Diagonal bir değerlendirme yapılacak olursa , TZÜ sistemini uygulayan firmaların %90,9 luk bir oranı tahminlenebiliyor, % 9,1 lik bir oranı tahminlenemiyor, gruplandırılmıyor. Doğru olarak sınıflandırılan durumların gruplandırılma yüzdesi %91,8 'dir.

Wilks' Lambda sonuçlarına ve testin başarı seviyesine bakılacak olursa Wilks' Lambda değerlerinin her değişken eklenişinde azaldığı, başarı seviyelerinde ise bir değişme olmadığı görülmektedir. Taşıma maliyetleri ve eğitim düzeyleri iki grup arasında farklılık yaratan değişkenler arasındadır. Parti büyüklüğü de TZÜ sistemini uygulayan ve uygulamayan firmalarda farklılık gösteren bir değişkendir.

4.Sonuç

Anket çalışmasından çıkarılan sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- Katılımcı firmaların ortalama personel sayıları yaklaşık ortalama 88 'dir. Bu sonuç , TZÜ sistemini uygulayan ve uygulamayan bütün firmaların yeraldığı örneklemin bir sonucudur.

- Firmaların büyük bir kısmı sürekli üretime sahiptir. Çok fonksiyonlu eleman sayısı 11-50 arası olan firmaların çoğunlukta olduğu dikkat çekicidir. Çok fonksiyonlu eleman sayısı 51 'den fazla olan firmaların oranının sadece %4,7 de kalması çalışanların çok fonksiyonlu, çok yönlü eğitilmediğini açıkça göstermektedir.

- Tedarikçilerle yapılan teslim program süreleri incelendiğinde, ankete katılan firmaların %76,5 gibi büyük bir çoğunluğu program sürelerine aylık yanıtını vermişlerdir.

- Tedarikçilerin teslim programına uyumları konusunda firmaların %50'si iyi yanıtını vermişlerdir. %48 gibi önemli bir çoğunluğunun orta yanıtını vermeleri de dikkat çekicidir. Yine de % 50 'sinin iyi yanıtını vermesi olumlu bir gelişmedir.

- Kalite kontrol uygulama aşamalarında, firmaların % 78,4 'ü girdide numune alma yöntemi ile kaliteyi sağlamaktadır. İstenen cevap, bütün aşamalarda %100 kalitenin sağlanması idi.

- Firmaların %36,3 lük bir kısmı minimum seviyede parti büyüklükleri ile çalışmaktadır. Bu oranın içinde TZÜ sistemini uygulayan firmaların da olduğu gözden kaçmamalıdır. %38 ,2 lik bir kısmı orta seviyede, %25,5 lik bir kısmı ise maksimum parti büyüklükleri ile çalışmayı ilke edinmiştir.

- TZÜ sistemini uygulayan firmaların % 64,7 lik bir oranı maliyetleri düşürmek % 55,9 luk oranı kalitenin yükseltilmesi amaçları ile TZÜ sistemini uygulamaya başlamışlardır. Rekabet gücünün yeniden kazanılması %47,1 ile üçüncü sırayı karın arttırılması %44,1 lik bir oranı ile dördüncü sırayı

Tam Zamanında Üretim Sistemi

almaktadır. İşgücünün azaltılması ise en son ve oranı en düşük amaçlardan biri olmuştur. Bundan, firmaların maliyetleri düşürmede işgücünü azaltmanın bir fonksiyonu olmadığı kanısına vardıkları sonucu çıkarılabilir. Firmaların ilk amaçları maliyetleri düşürmek, ikinci amaçları kaliteyi yüksek tutmak olduğundan firmaların ilk önce karı düşünmedikleri sonucuna varılabilir.

- TZÜ sistemini uygulayan firmaların büyük bir çoğunluğu grup teknolojisini %52,9 gibi bir oranı kısaltılmış hazırlık sürelerini kullanmaktadır. Kanbanların kullanımı ise %32,4 lük bir oran ile beşinci sıradadır.

- TZÜ sistemi uygulamaya konulurken işletmenin karşılaştığı en büyük sorun çalışanların eğitimidir. %50 gibi bir kısmı tedarikçilerle ilgili sorunları belirtmişlerdir. TZÜ sisteminde, firmaların tedarikçilerden istediği zamanda istediği miktarda parça almaları çok önemlidir.

- TZÜ sistemi uygulandıktan sonra karşılaşılan en büyük sorunlar, yapılan programa uyamamak , makine ön hazırlık zamanlarının azaltılması olarak belirtilmektedir.

- TZÜ sisteminin uygulanması sonucu elde edilen yararların başında ürün kalitesinin ve verimliliğin artması gelmektedir. Stokların azalması, sık sevkiyatlar yapılması , bilgi akışının kolaylaşması gibi yararlar sıralanmaktadır.

ABSTRACT

In this study, there are results from survey which was prepared to search for JIT applications and assessment related with this results. The aim of the study is to be reached the decision that, the common usage of JIT in firms around IZMIR and whether automotive sector has an enough conditions for used JIT or not, and differences between firms which use JIT and not . Survey was applicated 102 firms and tried to obtained knowledge about their production system. As a result of this investigation, data were assessed with convenient statistical methods. Survey has four parts. In the first part, there are questions about general knowledge about firms, in the second part, there are questions about properties of firms, in the third part, there are questions about only firms which use JIT can answer.

KISALTMALAR

p	Önem Düzeyi
n	Örnek Büyüklüğü
T	T Değeri
Min BF	Minimum Beklenen Frekans
TZÜ	Tam Zamanında Üretim
JIT	Just-In- Time
ÜRET	Üretim
TASMAL	Taşıma Maliyetleri
PARBUY	Patri Büyüklükleri
KALKONB	Üretim Sırasında Kalite Kontrol
PERSAY	Personel Sayısı
SERMAY	Sermayesi
PEGTİMA	İlkokul mezunu çalışan sayısı
PEGTİMB	Ortaokul mezunu çalışan sayısı
PEGTİMC	Lise mezunu çalışan sayısı
PEGTİMD	Teknik lise mezunu çalışan sayısı
PEGTİME	Üniversite mezunu çalışan sayısı
HATURA	Proseste hatalı ürün yüzdesi
HATURB	Yarımamulde hatalı ürün sayısı
HATURC	Mamulde hatalı ürün yüzdesi
TEDSAY	Tedarikçi sayısı

KAYNAKÇA

- ACAR , N., (1993); “Tam Zamanında Üretim Ortamında Satınalma ve Yan Sanayi ile İlişkiler” MPM Yayını ,*Verimlilik Dergisi*.
- ADAM, E.E. ve EBERT J., (1986); *Production and Operations Management*, 3.Baskı.
- DİKMEN, N., (1995); “JIT Sisteminde Üretim Prosesinin Basitleştirilmesi”, *Standard* , Y:34, Sayı:397, s.54-58.
- EMRE, A., (1995); *TZÜ Sistemlerinin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları*, MPM Yayınları No:543, Ankara.

- GAITHER, N., (1984); *Production and Operations Management* , The Dryden Press.
- İPEKGİL, Ö., ve GÖKŞEN, Y., (1994); “Tam Zamanında Üretim Felsefesinde Grup Teknolojisinin Yeri ve Önemi”, D.E.Ü., *İ.İ.B.F. Dergisi*, C:9, Sayı:11, s.165-182.
- NORRIS, D.M., SWANSON, R.D., ve CHU,Y., (1994); ”Just-In-Time Production Systems:A Survey of Managers”, *Production And Inventory Management Journal*, Vol:35,No:2,s.63-66.
- YAMAK, O., (1983); *İmalat Sanayiinde Malzeme Gereksinme Planlama Sistemi Stok Yönetimi*, M.Ü., İ.İ.B.F., İstanbul.