

## Tam Zamanında Satın Alma Sisteminin İnşaat Malzeme Yönetimine Uygulanabilirliği

*Emel Laptalı Oral<sup>1</sup>*

*Dilara Kurt<sup>2</sup>*

### ÖZET

Tam Zamanında Üretim (TZÜ) doğru parçanın, doğru miktar ve doğru zamanda üretilmesi olarak tanımlanabilir. 'Sıfır stok' ve 'sıfır hata' TZÜ'ün idealize edilmiş işletme hedefleridir. Bu sistem daha çok tekrarlı ve büyük miktarda üretimler için kullanılmakla beraber değişik üretim sistemlerinde de uygulanabilmektedir.

TZÜ bir üretim sistemi olmasına rağmen, idealize edilmiş hali ile 'sıfır stok' hedefi malzeme tedariki ile ilgilidir ve beraberinde Tam Zamanında Satın Alma (TZSA) kavramını getirir. TZSA'nın anahtar elemanları; iş programları ve malzeme miktarlarının kesin ve ayrıntılı hazırlanması, malzemenin sahaya tedariki ve dağıtımının tam zamanında ve küçük parti ölçüleri ile düzenlenmesi, müteahhit ile tedarikçi(ler) arasında sistematik bir iletişimin sağlanması, az sayıda tedarikçi ile uzun vadeli anlaşmalar yapılması ve işbirliği ortamının yaratılmasıdır. TZSA'nın inşaat malzeme yönetiminde uygulanabilir olduğu literatürde belirtilmiştir.

Bu makalede yukarıda belirtilen unsurların müteahhit şirketler tarafından malzeme yönetimi uygulamalarındaki yerleri incelenerek TZSA sisteminin Türkiye'de müteahhit şirketler tarafından uygulanabilirliğini inceleyen literatür ve anket çalışması sonuçları tartışılacaktır.

<sup>1</sup> M.K.Ü., Mim Müh Fak, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İskenderun, Hatay.

<sup>2</sup> U.B.D.L.H. İnşaat Kontrol Baş Müdürlüğü, Havaalanı Yolu, Adana.

## 1. GİRİŞ

Günümüz şartlarında işletmelerin rekabet gücüne sahip olabilmeleri için üretime katma değeri olmayan uygulamaları önleme yoluna gitmeleri gerekmektedir. Bu gerekçe 'Tam Zamanında Üretim' (TZÜ) sistemini beraberinde getirmiştir. TZÜ sisteminin temeli üretimin tüm basamaklarında, israfın önlenmesi ve maliyetin azaltılmasıdır. Bu felsefeye göre ürün değerini artırmayan bütün unsurlar israf olarak nitelendirilir ve işletmede tüm israflar önlediği takdirde üretim 'tam zamanında' gerçekleşir. 'Sıfır stok' ve 'sıfır hata' TZÜ'in idealize edilmiş işletme hedefleridir. TZÜ'in 'sıfır stok' hedefi malzeme tedariki ile ilgilidir ve beraberinde Tam Zamanında Satın Alma (TZSA) kavramını getirir.

İnşaat endüstrisinde malzeme yönetimi, israfların azaltılması ve maliyetin düşürülmesi açısından önemlidir. Etkili bir malzeme yönetim sistemi malzemenin depolanması, denetlenmesi, dağıtımı ve işlenmesi ile ilgili sorunları ortadan kaldırmalıdır. TZSA sistemini inşaat malzeme yönetimine uygulayarak bu sorunlara çözüm bulmak mümkündür. TZSA'nın temel ilkeleri iş programları ve malzeme miktarlarının kesin ve ayrıntılı hazırlanması, malzemenin sahaya tedariki ve dağıtımının tam zamanında ve küçük parti ölçüleri ile düzenlenmesi, müteahhit ile tedarikçi(ler) arasında sistematik bir iletişimin sağlanması, az sayıda tedarikçi ile uzun vadeli anlaşmalar yapılmasıdır.

Belirtilen temel ilkeler, şirketlerin organizasyon yapısı, ve kültürü, inşaat projelerinin tek ve kendine has olmasından doğan organizasyon yapıları ve yönetim biçimleri ve ülkenin hukuksal ve kültürel yapısından dolayı uygulanmayabilirler. Dolayısıyla, bu makalede TZÜ ve TZSA felsefeleri ile ilgili literatür çalışması ve TZSA felsefenin inşaat malzeme yönetimine uygulanabilirliği ile ilgili yapılan anket çalışmasının sonuçları tartışılacaktır.

## 2. TAM ZAMANINDA ÜRETİM (TZÜ) NEDİR?

TZÜ ile ilgili çalışmalar ilk kez Japon Toyoto Motor Fabrikasında 1940 yıllarında yapılmıştır. İkinci Dünya Savaşı sonunda kısıtlı olan doğal kaynaklara iş gücü ve sermaye yetersizliği de eklenince, Japonya, ekonomik varlığını sürdürebilmek için kısıtlı kaynaklarını mümkün olan en dü-

şük maliyetle kullanmayı öğrenmek zorunda kalmıştır. Dolayısıyla TZÜ sistemi de böyle bir gereksinimden ortaya çıkmıştır.

TZÜ için literatürde değişik tanımlamalar bulunmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

- TZÜ sistemi, satılacak bir malzemeyi tam zamanında üretmek ve dağıtmak, bitmiş ürünün tam zamanında kurulması için yan hazırlıkları yapma, satın alınan malzemeyi tam zamanında işlenmiş malzeme haline getirmedir (Schonberger,1982).
- TZÜ, toplam kalite yönetimi şemsiyesi altındaki bir yönetim tekniğidir (Dale ve Cooper,1992)
- TZÜ, işte verimlilik artıran ve maliyetleri düşürerek işletmeyi daha karlı hale getiren, sıfır stokla üretim sistemidir (Tanış,1992).

Yukarıdaki tanımlamalara ve literatür çalışmasına dayanarak TZÜ'ü şöyle özetlemek mümkündür. TZÜ minimum stok kullanarak, düzenli bir üretim akışı elde etmek için tasarlanmıştır. Sistem oldukça esnektir, yüksek derecede işçi katılımıyla problemler çözülür ve sürekli gelişim vardır.

TZÜ sisteminin daha iyi anlaşılabilmesi açısından geleneksel üretim sistemiyle karşılaştırılmasında da fayda vardır. Tablo.1 TZÜ sistemi ile geleneksel üretim sistemini karşılaştırmaktadır.

Tablo.1'de belirtilen TZÜ sisteminde stok azaltma çabaları, idealize edilmiş haliyle 'sıfır stok' hedefi, malzeme tedariki ile ilgilidir ve beraberinde Tam Zamanında Satın Alma (TZSA) kavramını getirir.

Tablo.1 TZÜ ve Geleneksel Üretim Sisteminin Karşılaştırması (Goddard, 1982)

Faktörler	TZÜ Sistemi	Geleneksel Felsefe
Stok	Azaltılması için çaba harcanmalıdır.	Hatalara, makine problemlerine, geciken satıcı dağılımlarına karşı koruyucudur. Fazla stok güvenlidir.
Lot Ölçüsü	Hem üretilen hem de satın alınan parçalarda en minimum lot miktarları arzu edilir.	Optimum lot miktarları belirli formüllerle gözden geçirilir.
Problemler	Problemin temeline inilir, bir daha olmaması için düzeltme yapılır.	Problemlere anlık yeterli çözümler bulmaya eğilim vardır.
Tedarikçiler	Tedarikçiler işletmenin bir uzantısı gibi görülür. Aynı tedarikçilerle sürekli çalışılır.	Tedarikçilerle ilişkiler çok iyi olmayabilir. Değişik tedarikçilerle çalışılabilir.
Kalite	Kalite %100'e yaklaştırılmaya çalışılır.	Bir miktar hurdaya katlanılabilir. Hurda miktarını tahmin edebilecek formüller geliştirilir.
Ekipman bakımı	Sürekli ve etkili bakım yapılır.	Olabilecek en minimum miktarda bakım yapılır.
İşçiler	Çok fonksiyonludur.	Tek fonksiyonludur.
Çalışma ruhu	İşçilerde, yönetimde ve tedarikçilerde beraber çalışma ruhu ve çıkar birliği vardır.	İşçilerin, yönetimin ve tedarikçilerin çıkarları çatışabilir.

### 3. İNŞAAT MALZEME YÖNETİMİ VE TAM ZAMANINDA SATIN ALMA

Geleneksel malzeme yönetim uygulamalarında oluşabilen aşırı miktarda envanter, malzemeyi elde bulundurma, depolama ve sigortalama, hırsızlıklara karşı koruma ve malzemenin eskiyip kullanılamaz hale gelmesinden oluşan, ürün değerini arttırmayan maliyetlere neden olur. Buna karşılık TZSA sisteminin inşaat malzeme yönetimine uygulanması ile müteahhitler envanter azaltmasına bağlı olarak maliyet tasarrufu sağlayabilirler ve daha rekabetçi fiyatlandırma olanağına sahip olabilirler.

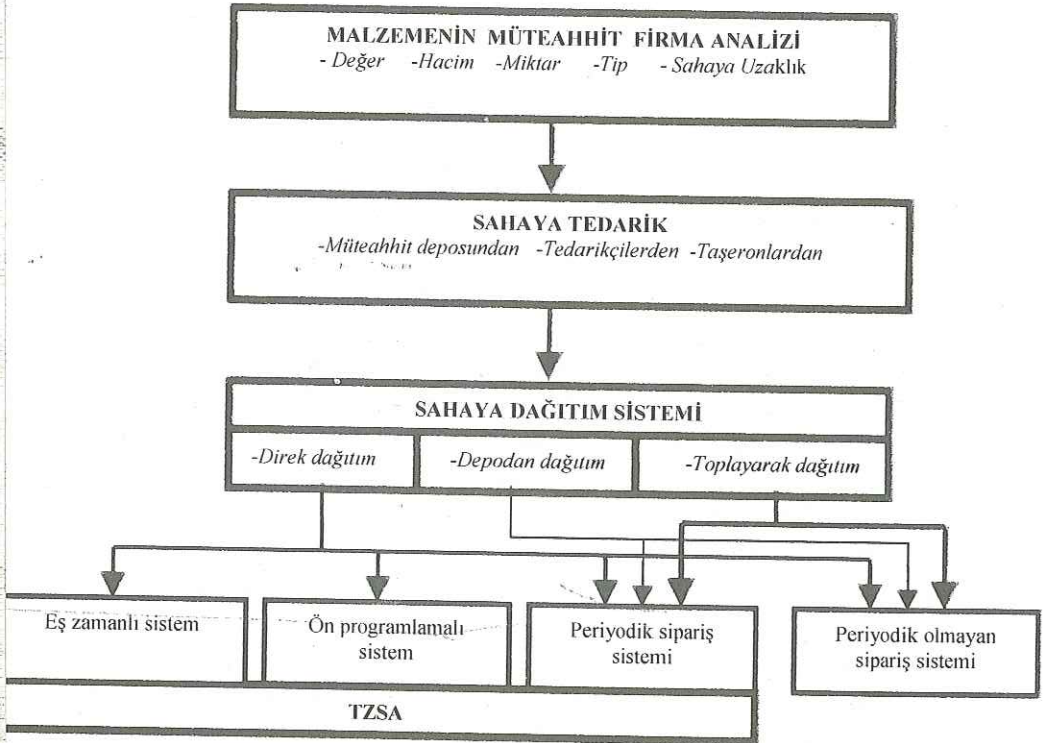
#### 3.1 İnşaat Malzeme Yönetiminde TZSA' nın Uygulama Alanı

TZSA'nın inşaat malzeme yönetiminde yerleştirilmesinde, malzeme planlama uygulamalarını etkileyen malzeme yönetiminin üç ana aşaması önemli yer tutacaktır. Bunlar; malzemenin müteahhit firma tarafından analizi, malzemenin sahaya tedariki, ve malzemenin sahaya dağıtım sistemleridir.

Şekil.1’de görüldüğü gibi malzeme planlama sırasında müteahhit firma tarafından malzemenin veya bileşenin tipi, hacmi, miktarı, sahadan uzaklığı gibi sorulara cevap verilmelidir. Malzeme ve bileşenler sipariş sistemleri içinde sınıflandırılmalıdırlar. Bu sınıflandırma inşaat programı ve kalite kontrol için dört sistemde yapılabilir. Bunlar (Akintoye,1994);

- eş zamanlı sistem,
- ön programlamalı sipariş sistemi,
- periyodik sipariş sistemi,
- periyodik olmayan sipariş sistemi.

Eş zamanlı sistem klima üniteleri gibi geniş hacimli ünitelere uygulanır. Ön programlamalı sistem kapı ve panel gibi büyük hacimli malzemeye uygulanır. Periyodik sipariş sistemi çimento, çakıl, boya gibi inşaat sırasında değişik aşamalarda gerekli olan malzemelere uygulanır. Periyodik olmayan sipariş sistemi ise çivi gibi küçük hacimli ve geniş miktarlı malzemelere uygulanır (Akintoye,1994);



Şekil 1 İnşaat Malzeme Yönetiminde TZSA Uygulaması [Akintoye, 1994];

Şekil.1’de de görüldüğü gibi, malzemeler inşaat alanına, kullanılan sipariş sisteminden etkilenmeksizin, üç farklı şekilde temin edilebilir. Müteahhidin atölyesinde imal edilerek, imalat taşeronlar tarafından yapılarak, veya satıcıdan tedarik edilerek. Bunun yanında mümkün olan dağıtım sistemleri kullanılan sipariş sisteminden etkileneceklerdir. Malzemenin üretim yerinden direk olarak sahaya dağıtılması, dört sipariş sistemi için de mümkün olurken, malzemenin müteahhit deposunda veya tedarikçilerde toplandıktan sonra sahaya dağıtılması periyodik veya periyodik olmayan sistemlerle uygulanabilmektedir. TZSA sistemi de periyodik olmayan sipariş sistemi dışındaki diğer sipariş sistemleriyle uyum sağlamaktadır.

## **3.2 TZSA Uygulamalarında Temel İlkeler**

TZSA uygulamalarında temel ilkeler şöyle sıralanabilir.

- malzemenin sahaya tedariki ve dağıtımının tam zamanında ve küçük parti ölçüleri ile düzenlenmesi,
- iş programları ve malzeme miktarlarının kesin ve ayrıntılı hazırlanması,
- müteahhit ile tedarikçi(ler) arasında sistematik bir iletişimin sağlanması,
- az sayıda tedarikçi ile uzun vadeli anlaşmalar yapılması.

### **3.2.1 Malzemelerin sahaya tedariki ve dağıtımı**

TZSA uygulamasında inşaat malzemelerinin inşaat alanına tedarik edilmesi hem müteahhit hem de tedarikçi açısından bir dağıtım planlanması gerektirir. Küçük, değişken ve sınırlı miktarlarla ve tam zamanında yapılması gereken dağıtımı inşaat alanına kimin yapacağı konusunda müteahhit ve tedarikçi arasında anlaşmaya varılmalıdır. Geniş kapsamlı alanlarda, tedarikçi kamyonlarıyla daha hızlı ve etkili dağıtım yapması için ve depolarını inşaat alanı yanına tesis etmesi için teşvik edilebilir.

Birkaç tedarikçiye sahip müteahhitler, malzemeleri bu değişik kaynaklardan toplayan bir taşıyıcıyla üzerlerine alabilir ya da bu kaynaklardan dağıtımların zincirleme olarak toplanmasını sağlayabilirler. Her iki durumda da tedarikçilerin TZSA sistemine uyum sağlayabilmeleri için kendi alım satım prosedürlerini yeniden düzenlemeleri gerekebilir.

### 3.2.2 İş programları ve malzeme miktarları

İnşaat malzemeleri -hazır beton hariç- kötü planlamadan dolayı gereksinimden önce sipariş edilmektedir ve malzeme envantere dönüşmektedir (Harris ve Olomolaiye,1992). Bu durumda, TZSA'nın uygulanabilirliği için inşaat programının malzemenin ihtiyaç duyulduğu zamanı kesin olarak göstermesi, işin ilerlemesindeki herhangi bir gecikmenin ne sonuç doğuracağından önceden bilinmesi ve program düzeninde müsaade edilecek yeterli zamanın tedarikçilere bildirilmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra, inşaat programında belirtilen malzeme miktarları sıfır veya sıfıra yakın envanter bulundurmamak için kesin olarak belirlenmelidir. Bu iki durumun birlikte sağlanabilmesi için de inşaat programı malzeme gereklilerinin miktarını gösterecek şekilde hazırlanmalı ve belirli dönemlerde gözden geçirilip, geliştirilmelidir.

İnşaat programının ve malzeme miktarlarının tedarikçiye bildirilmesi tedarikçinin talepteki dalgalanmalara karşı stok bulundurma eğilimini ortadan kaldıracaktır. Tedarikçi de kendi satıcısı ile aynı düzende çalıştığı sürece, TZSA düzeni imalat yerine kadar geri gidecektir.

### 3.2.3 Tedarikçiler ile müteahhidin iletişimi

TZSA'nın uygulanabilirliği için tedarikçilerin süreçteki işlerin her basamağını ve bu basamaklarda gereken malzeme cinsi, miktarı ve gerek duyulan kesin zamanı bilmeleri ve izlemeleri gerekmektedir. Verimli bir iletişim için tedarikçilerle etkili iletişim halkaları kurulmalıdır. Türkiye'de uygulaması olmamasına rağmen EDI (Electronic Data Interchange) halkaları ile tedarikçiler inşaat alanından direk olarak, zamanlama, kesin miktarlar, çeşitler ve dağıtımdaki herhangi bir yeniden programlama konusunda bilgilendirilebilirler. EDI kullanımı ile satın alma emirlerindeki kağıt işinden ve zamanından tasarruf sağlanacaktır.

### 3.2.4 Tedarikçi sayısı ve uzun süreli anlaşmalar

Tedarikçilerle iletişimin ve malzemenin sahaya dağıtımının zamanında ve en az maliyetle elde edilmesi için tedarikçi sayısı en aza indirilmelidir. Böylece TZSA'nın gerektirdiği işlemlere daha az kaynak harcanacaktır.

Seçilen tedarikçilerle uzun süreli anlaşmalar yapılması uygun fiyat ve kalite düzeyini sürdürdüğü gibi malzemenin kalite ve miktarları ile ilgili müteahhit tarafından yapılan kontrolü minimuma indirmekte, dolayısıyla müteahhittin kalite kontrol maliyetlerini de azaltmaktadır.

#### 4. ARAŞTIRMA METODU

TZSA'nın Türk inşaat endüstrisinde malzeme yönetimine uygulanabilirliğini araştırmak amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır.

Anketler Adana merkezli fakat Türkiye'nin çeşitli yerlerinde devlet ihalelerine katılan 100 şirketin proje müdürlerine gönderilmiş ve 32 tanesinden geri dönüş olmuştur. Adana Müteahhitler Birliğinden alınan bilgiye göre, Birliğin 100 kadar üyesi olmasına rağmen Adana'da yaklaşık 1000 adet inşaat şirketi bulunmaktadır. Buna göre anket için seçilen örneklem sayısı ana kütlede (1000 adet şirket) istatistiksel olarak hesaplanarak alınmıştır (1000 şirketin %10'u) (Thill ve Bouee,1993) Anketler posta yolu ile gönderilirken, geri dönüşümler elden toplanarak olmuştur. Posta yolu ile yapılan anketlerde kabul görmüş dönüşüm oranlarına göre, elde edilmiş olan %32'lik oran, kabul görür limitler içindedir (Thill ve Bouee, 1993).

Anket soruları açık sorular, çoktan seçmeli sorular ve derecelmeli sorular olarak üç değişik tipte düzenlenmiştir. Derecelmeli sorular için basit sıralama ölçeği kullanılmıştır. Ölçekte 1 en önemli, 10 en önemsiz faktör için kullanılmaktadır. Anket çalışmasının amacının Türk inşaat endüstrisinde TZSA sisteminin uygulanabilirliği ile ilgili genel perspektifini çıkarmak olması nedeni ile derecelmeli soruların cevap seçeneklerinin birbirlerine karşı öncelikleri önem kazanmaktadır. Öncelik sıralamaları için de kesikli değişkenler için frekans analizi yöntemi uygun bulunmuştur (Tokol,1995)

Araştırma süresinin kısıtlı olması nedeniyle, anket devlet işi yapan şirketlerle sınırlandırılmak zorunda kalmıştır. Araştırmanın devlet ihalelerinde çalışan şirketlere uygulanmasının nedeni devletin inşaat sektörünün en büyük müşterisi olmasıdır. Daha sonraki çalışmalarda özel iş yapan şirketlere ve tedarikçilere yönelik araştırmaların da yapılması ve çıkan sonuçların bu makalede tartışılan sonuçlarla birleştirilmesi Türk inşaat



endüstrisi açısından daha genel sonuçların çıkarılabilmesi açısından faydalı olacaktır

İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI  
İZMİR ŞUBESİ

## 5. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 5.1 Şirket Personel Sayıları

Ankete katılan şirketlerin personel sayılarına göre dağılımları Tablo.2'de verilmiştir. Personel sayılarının aralıkları Ball (1988) sınıflandırmasına göre alınmıştır.

Tablo 2 Şirketlerin Personel Sayıları

Personel Sayısı	Frekans	Yüzde (%)
1-7	9	28
8-24	14	44
25-59	5	16
60-114	2	6
115-599	2	6

### 5.2 İş Programlaması, Malzemenin Sahaya Tedariki, Sipariş Sıklıkları ve Miktarları

Ankete katılan müteahhit şirketlerin %61'inde malzeme siparişi önceden belirlenen bir iş programına göre yapılmakta, %39'u ise iş programına uymadan malzemeyi önceden stok yapmaktadır.

Ankete katılanların %75'i malzemenin imal yerinden direk inşaat alanına dağıtıldığını belirtmişlerdir. Buna neden olarak da zaman ve maliyet açısından müteahhit lehine bir sistem olması, israfın az olması ve yükleme boşaltma maliyetinin azalması, malzemenin direk sahaya gelmesiyle ara stok yapılmaması ve direk imalattan alındığı için uygun fiyat olması belirtilmiştir. Yöneticilerin %38'i tedarikçilerden bazı ile sürekli çalıştıklarını, %40'ı ise malzemeyi inşaat sahasına en yakın mesafeden temin etmeyi tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Ek olarak şirketlerin %78'i tedarikçilerin teslimatı çok nadir olarak sipariş zamanından geç teslim ettiklerini belirtmişler.

Şirketlerin sipariş sıklıkları ise %38'inde değişken aralıklar ile iken %31'i aylık, %28'i haftalık, %3'ü ise günlük sipariş vermektedirler. Bunun yanı sıra siparişler şirketlerin %69'unda değişken partiler halinde, %19'unda küçük partiler ve %13'ünde toptan anlaşılıp parça parça büyük partiler halinde verilmektedir.

### 5.3 Kalite Kontrol Uygulaması

Ankete katılanların %72'si gelen malzemeye kendilerinin muhakkak kalite kontrol uyguladığını öne sürerken, yalnızca %56'sı tedarikçilerinin malzemelerine kalite kontrol uyguladığını belirtmişlerdir. Buna neden olarak da Tablo 3'de verilen nedenler öne sürülmüştür.

Tablo 3 Tedarikçilerin Kalite Kontrol Uygulamama Nedenleri

Nedenler	Yüzde (%)
Yasal yaptırımın olmaması	57,1
Sözleşmelerde belirtilmemiş olması	21,4
Maliyeti artırması	21,4

### 5.4 Yeni Bir Malzeme Yönetim Sisteminin Getirmesi Gereken Kazançlar

Ankete katılanlar, yeni bir malzeme yönetiminin uygulanmasına karar verilmesi için, malzeme yönetiminin Tablo.4'de önem sırasına göre verilmiş kazançları şirkete sağlaması gerektiğini belirtmişlerdir.

Tablo 4 Yeni Malzeme Yönetim Sisteminden Beklenen Kazançlar

Kazançlar	Ortalama
İmalat maliyetinin azalması	2,58
İmalat süresinin azalması	2,63
Ürün kalitesinin iyileşmesi	3,13
Kar oranının artması	4,27
İşgücü verimliliğinin artması	5,36
Stokların azalması	5,92

Tablo 4'den de görüldüğü gibi yeni bir malzeme yönetiminden beklenen en önemli kazançlar, maliyet, süre ve kalite ile ilgilidir.

### 5.5 Türkiye'nin Sosyo- Ekonomik Koşulları ve TZSA'nın Uygulanabilirliğine Etkileri

Tablo.5, ankete katılanlara göre Türkiye'nin içinde bulunduğu sosyo-ekonomik koşullardan TZSA uygulamasında problem yaratabilecek olanları göstermektedir. Tabloya göre TZSA uygulamasına toplumun kültürel yapısı en baskın engellemeyi oluşturmaktadır. Bunu enflasyon, yetersiz endüstriyel ilişkiler, ve yetersiz hukuksal yapı izlemektedir.

Tablo 5 TZSA Uygulamasını Etkileyebilecek Türkiye'nin Sosyo- Ekonomik Özellikleri

Özellik	Yüzde (%)
Toplumun kültürel yapısı	27
Enflasyon	23
Yetersiz endüstriyel ilişkiler	16
Yetersiz hukuksal yapı	12

## 6. ANKET SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Geleneksel malzeme yönetim sistemlerinde malzeme inşaat prosesi içinde kullanılmadan önce müteahhit tarafından kalite kontrol ve depolama yapılır. Fakat TZSA uygulamasında malzeme kalitesinin ideal olarak 'sıfır hata' hedefine ulaşması, ve müteahhit tarafından yapılan kontrol ve depolama işlemlerinin en aza indirilmesi amaçlanır.

Yukarıda belirtilen unsurlarla ilgili anket sonuçları ise kalite kontrolün Türk inşaat endüstrisinde yerleşmediğini, malzeme tedarikçilerinin %50'ye yakınının, müteahhit şirketlerin de %25'inin malzemeye kalite kontrol uygulamadığını göstermektedir. Kalite kontrol uygulamama sebepleri ise yasal yaptırımların olmaması, müteahhit ile tedarikçi arasında yapılan sözleşmelerde belirtilmemesi ve malzeme maliyetini arttırması olarak belirtilmiştir.

Ankete katılanların yalnızca %38'i sürekli çalıştıkları tedarikçileri ile çalışmayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Fakat hiç birinin tedarikçiler ile uzun vadeli anlaşmaları bulunmamaktadır. Ortaya çıkan bu sonuçlar da Türk inşaat endüstrisinde müteahhit tedarikçi ilişkisinin sürekli olmadığını göstermektedir. Bu duruma sebep müteahhit şirketlerin geniş bir yüzölçümü içerisinde değişik yerlerde iş almaları olabilir (Akintoye, 1994). Fakat anket sonuçları müteahhitlerin yalnızca %40'ının tedarikçi ile inşaat sahası arasındaki mesafeye göre seçim yaptığını göstermiştir. Anket çalışmasının eksik bir yönü olarak tedarikçi-müteahhit ilişkilerinin uzun süreli olmayışının nedenleri daha sonraki çalışmalarda araştırılmaktadır.

Ankete katılan şirketlerin personel sayı frekansları incelendiğinde anket sonuçlarının daha çok küçük ve orta ölçekli şirketlerin uygulama ve görüşlerini yansıttığı görülmektedir. TZSA'nın prensiplerinden olan az sayıda tedarikçi ile uzun süreli çalışma ilişkilerinin kurulması ve tedarikçilerin mümkün olduğunca üretim yerine yakın mesafelerde olmaları durumları üretim sektöründe özellikle Toyoto gibi büyük ölçekli üretim yapan şirketler tarafından tedarikçi bulmak açısından problem yaratmayacaktır. Fakat bu prensibin sürekli yer değiştirip, değişik yerlerde iş yapan küçük ve orta ölçekli inşaat şirketleri tarafından sağlanabilmesi için tedarikçilerin depolarını inşaat alanı yanına kurmaları gerekecektir. Bu da özellikle küçük ve orta ölçekli inşaat şirketleri ve bunlara malzeme tedarik eden şirketler için fayda-maliyet ilişkisi açısından uygulamaya değer olmayabilecektir. Bu durumda müteahhit şirketler uzak mesafeden tam zamanında teslimat yapabilen nakliyecilerle anlaşma yapılabilirler fakat bu yöntemin de müteahhitte getireceği fayda-maliyet ilişkisi göz önünde bulundurulmalıdır. Anket çalışması da göstermiştir ki yeni bir sistemin uygulamasının şirket tarafından kabul edilebilmesi için öncelikle imalat maliyetinin düşeceğinin, ikinci olarak imalat süresinin kısaltacağı ve daha sonra kalitenin artacağına garantisinin olması gerekmektedir. Doğru uygulanan bir TZSA sistemi ile imalat süresi kısaltacak ve kalite artacaktır fakat yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı özellikle küçük ve orta ölçekli şirketler için maliyet analizi gerekecektir.

Ankete katılan proje müdürlerinin %78'i tedarikçilerin teslimat zamanlaması konusunda çok nadir problem yaşadıklarını belirtmişlerdir. Fakat bu durum tedarikçilerin TZSA uygulamasında teslimatı zamanında yapacağı anlamına gelmemektedir. Çünkü müteahhit şirketlerin %39'u iş progra-

mına uymadan malzemeyi önceden stok yapmakta, geriye kalan %61'inde malzeme siparişi önceden belirlenen bir iş programına göre yapılırken bunun yalnızca %3'lük kısmı günlük siparişleri teşkil etmektedir. Genellikle dağıtımlar haftalık veya aylık, ve değişken partiler halinde olan sipariş miktarları için yapılmaktadır. Bu sonuçlar da tam zamanında olmayan, esnek bir zaman dilimini içermektedir.

Proje müdürlerine göre TZSA uygulanabilirliğine toplumun kültürel yapısı en baskın engellemeyi oluşturmaktadır. Bunu enflasyon, yetersiz endüstriyel ilişkiler, ve yetersiz hukuksal yapı izlemektedir.

## 7. GENEL SONUÇLAR VE ÖNERİLER

TZÜ minimum stok kullanarak düzenli bir üretim akışı elde etmek için tasarlanmıştır. TZÜ'nün minimum stok hedefi de TZSA'yı beraberinde getirmiştir.

Şirket üst yönetiminin TZSA uygulamasının şirkete kazanç getireceğine inancı uygulamaya başlangıç için en önemli unsurdur. Fakat uygulama öncesinde fayda-maliyet analizi yapacak bir yönetim, fayda maliyet ilişkisine etki edecek şu unsurlar ile karşılaşacaktır.

Faydalar:

- (1) Müteahhit şirketler envanter azaltmayı başarabilirler ve gereksiz envanter masraflarından sakınarak maliyet tasarrufu sağlarlar.
- (2) İmalat süresi kısalmır.
- (3) Malzeme kalitesi artar.
- (4) Tedarikçi-müteahhit arasında uzun vadeli, güvene dayanan ilişkiler kurulması sağlanır.
- (5) Tedarikçiler açısından siparişlerde belirli bir denge sağlanır

Maliyetler:

- (1) Müteahhit ve tedarikçi şirketlerin TZSA sistemine geçiş için muhasebe, satın alma, envanter sistemlerinde değişiklikler yapmak durumunda kalacaklardır.

- (2) Satın almanın tam zamanında olabilmesi için öncelikle tedarikçilerin inşaat sahasına yakın olmaları gerekmektedir. Bunun sağlanamaması durumunda tam zamanında teslimat fazladan masrafa neden olabilecek iki yöntem ile mümkündür. Bunlar:
- (2.1) Tedarikçilerin inşaat sahasına yakın bir yerde depo kurmaları, veya
- (2.2) Müteahhidin tam zamanında teslimat yapabilecek nakliyeciler ile anlaşması.
- (3) Geniş bir yüzölçümü olan ülkemizin çeşitli yerlerinde iş yapan müteahhitler açısından bazı tedarikçilerle uzun vadeli anlaşmalara dayanan iş yapmak problem olabilecektir. Tedarikçi açısından da müteahhitten uzak mesafeli bölgelerde iş alması, veya müteahhidin iş sürekliliğinin olmaması da problemler çıkarabilecektir. Bu problemlerin çözümü için belli bölgelerdeki TZSA tedarikçileri için veri tabanları oluşturularak, bu tedarikçilerin tek bir müteahhit şirket ile değil o bölgede iş alan ve TZSA uygulayan müteahhitlerle çalışması imkanı sağlanabilir. Böyle bir uygulama için bölgelerdeki Müteahhitler Birlikleri müteahhitlerden alınan bilgilere dayanarak tedarikçi veri tabanları hazırlayabilir ve bölgede yeni çalışacak müteahhitlere yol gösterebilirler.

TZSA'nın uygulamasını negatif yönde etkileyecek bir etken de ekonominin maruz kaldığı enflasyon olacaktır. Enflasyonist ekonomilerde şirketlerin stok seviyelerini dengeleyemedikleri ve, TZSA ve TZÜ uygulamasının daha çok dengeli piyasa ekonomilerinde uygulandığı görülmektedir (Gökdeniz,1996).

## YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Akintoye, A.**, 1994, Just in Time Application and Implementation for Building Material Management, Construction Management and Economics, Vol.2, No.13, pp.105-113.
- Ball, M.**, 1988, Rebuilding Construction, Routledge, London.
- Dale, B.G., Cooper, C.**, 1992, Total Quality and Human Resources—An Executive Guide, Blackwell Publishers, Oxford,
- Goddard, W.**, 1982, Kanban Versus MRPII-Which is Best For You, Modern Materials Handling, pp. 40-48.

- Gökdeniz, Ü.**, 1996, 'Just in Time' Üretim Sistemlerinin Endüstri İşletmelerinde Maliyet Giderleri Kapsamında Değerlendirilmesi, M.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt XIII, Sayı 1-2, S.23-32.
- Harris, F., Olomolaiye, P.**, 1992, Waste High on Site, Research in Building, SERC, No.8.1.
- Kurt, D.**, 1998, Tam Zamanında Üretim Sisteminin İnşaat Malzeme Yönetimine Uygulanabilirliği, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi.
- Schonberger, R.**, 1982, Japanese Manufacturing Techniques, The Free Press, New York.
- Tanış, V.N.**, 1992, Maliyet Muhasebesi Açısından Sıfır Stokla Üretim Sistemi (Just in Time), Verimlilik Dergisi, Sayı 4, Sayfa 99-108.
- Thill, A., Bouee, N.**, 1993, Excellence in Business Communication, 2<sup>nd</sup> ed., New York.
- Tokol, T.**, 1995, Pazarlama Araştırması, Uludağ Üniversitesi, 7.Basım.

