

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNŞAAT TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Halil ŞERBETÇİOĞLU**

Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

Programı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

HAZİRAN 2007

İNŞAAT TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Halil ŞERBETÇİOĞLU
(507011104)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 7 Mayıs 2006
Tezin Savunulduğu Tarih : 11 Haziran 2007

Tez Danışmanı : Prof.Dr. M. Nahit SERARSLAN
Diğer Jüri Üyeleri Prof.Dr. Cengiz KAHRAMAN
Doç.Dr. Gülçin BÜYÜKÖZKAN (G.Ü.)

HAZİRAN 2007

ÖNSÖZ

Bu yüksek lisans tezi “İnşaat Tedarik Zinciri Yönetimi” İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans programı kapsamında hazırlanmıştır.

Çalışmalarım boyunca bana yardımlarını esirgemeyen hocam Prof. Dr. M. Nahit SERARSLAN, Forum İstanbul Alışveriş Merkezleri Altyapı İnşaatı Proje Müdürü Cengiz ARSLAN, Şantiye Şefi Salih BİLİCİ, Teknik Ofis Şefi Taşkın Doğa ERDOĞAN, Teknik Ofis Mühendisi Fatih Mehmet ŞAHİN, Satınalma Sorumlusu Hakan ALEMDAR ve diğer tüm personele çok teşekkür ederim.

Son olarak, hayatımı paylaştığım eşim Aynur ŞERBETÇİOĞLU’ na manevi desteğinden dolayı çok teşekkür ederim.

Mayıs 2007

Halil ŞERBETÇİOĞLU

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÖZET	ix
SUMMARY	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Giriş ve Çalışmanın Amacı	1
2. TEDARİK ZİNCİRİ VE YÖNETİMİ	4
2.1. Tedarik Zinciri	4
2.1.1 Tedarik zinciri modelleme	5
2.1.2 Entegre tedarik zinciri	5
2.1.3 Tedarik zinciri kısıtları	6
2.1.4 Tedarik zinciri karar değişkenleri	7
2.1.5 Lojistik ağı	8
2.2 Tedarik Zinciri Yönetimi	9
2.2.1 Tedarik zinciri yönetiminin gelişimi	12
2.2.2 Tedarik zinciri çeşitliliğine genel bir bakış	14
2.2.3 Tedarik zinciri yönetimi süreçleri	15
2.2.3.1 Müşteri ilişkileri yönetimi	16
2.2.3.2 Müşteri hizmet yönetimi	16
2.2.3.3 Talep yönetimi	17
2.2.3.4 Sipariş işleme	17
2.2.3.5 İmalat akış yönetimi	17
2.2.3.6 Tedarikçi ilişkileri yönetimi	17
2.2.3.7 Ürün geliştirme ve ticarileştirme	18
2.2.3.8 İadelerin yönetimi	18
2.2.4 Tedarik zinciri yönetiminin amaçları	18
2.2.5 Tedarik zinciri yönetiminin avantaj ve dezavantajları	20
2.2.5.1 Tedarik zinciri yönetiminin avantajları	20
2.2.5.2 Tedarik zinciri yönetiminin dezavantajları	21
2.2.6. Tedarik zinciri yönetiminin işletmelerdeki rolü	22

3. İNŞAAT PROJE YÖNETİMİ	25
3.1 Proje Yönetimi	25
3.1.1 Proje kavramı	25
3.1.2 Proje yönetimi kavramı	26
3.1.3 Proje yönetiminin önemi	27
3.1.4 Proje yönetimi gereğinin nedenleri	28
3.1.5 Proje yönetiminin yararları	29
3.2 İnşaat Proje Yönetimi	30
3.2.1 İnşaat proje yönetimi kavramı	30
3.2.2 İnşaat ve diğer işletmeler	32
3.2.3 İnşaat proje yönetim süreci	33
3.2.3.1 Proje yönetim kategorileri	34
3.2.3.2 Proje yönetim evreleri	36
3.2.4 İnşaat sektöründe riskler	40
4. İNŞAAT TEDARİK ZİNCİRİ VE YÖNETİMİ	43
4.1 İnşaat Tedarik Zinciri	43
4.1.1 İnşaat çeşitleri	46
4.1.2 İnşaat tedarik zincirinin ana aktörleri	47
4.1.3 İnşaat tedarik zinciri bilgi kategorileri	49
4.1.4 İnşaat tedarik zincirinin özellikleri	49
4.1.4.1 Ağlar	49
4.1.4.2 Yapısı	50
4.1.4.3 İşbirliği	50
4.1.5 İnşaat tedarik zincirindeki ana akışlar	51
4.1.5.1 İş akışı	52
4.1.5.2 Sahada imalat akışı	53
4.1.5.3 Tedarik akışı	54
4.1.6 İnşaat tedarik zincirinin ana yüklenici ve tedarikçi görünümü	54
4.1.6.1 Ana yüklenicinin görünümü	55
4.1.6.2 Tedarikçi görünümü	55
4.1.7 İnşaat endüstrisinde satın alma	56
4.1.7.1 İnşaat tedarik zincirlerinde satın alma problemleri	57
4.1.8 İnşaat lojistiği	60
4.1.8.1 İnşaat lojistiğinin zayıf noktaları	60
4.1.8.2 Yetersiz lojistiğin sonuçları	61
4.1.9 İnşaat malzeme dağıtım sistemi	62

4.1.10 İnşaat tedarik zincirindeki problemler	63
4.1.11 İnşaat ve üretim sektöründeki farklılıklar	64
4.2 İnşaat Tedarik Zinciri Yönetimi	65
4.2.1 Geleneksel inşaat tedarik yönetimi	69
4.2.2 Stratejik inşaat tedarik yönetimi	70
4.2.3 İnşaat tedarik zinciri yönetiminin rolleri	72
4.2.4 İnşaat tedarik zinciri yönetiminin bugünkü durumu	74
4.2.4.1 Dünyadaki durumu	74
4.2.4.2 Türkiye’deki durumu	76
5. ALIŞVERİŞ MERKEZİ ALTYAPI İNŞAATI PROJESİNİN İNCELENMESİ	79
5.1 Giriş	79
5.2 Proje Hakkında Bilgi	79
5.3 İmalatlar	79
5.4 Projenin Tedarik Zinciri	80
5.5 Projenin Ana Akışları	81
5.5.1 İş akışı	81
5.5.2 Sahada imalat akışı	82
5.5.3 Tedarik Akışı	83
5.6 Kurumsal Kaynak Planlama ile Proje Yönetimi	84
5.6.1 Yapıtaşı yönetim sistemi	84
5.6.2 Teknolojik altyapısı	85
5.6.3 İş süreçleri	87
5.6.4 Modüllerin incelenmesi	87
5.7 Önerilen Tedarik Zinciri Modeli	89
5.7.1 Alt yüklenicilerin belirlenme süreci	92
5.7.2 Planlama süreci	93
5.7.3 Tedarikçilerin belirlenme süreci	94
5.7.4 Sahada imalat süreci	95
5.7.5 Hakediş süreci	97
5.7.6 Altyüklenici ve tedarikçilerin değerlendirilme süreci	98
5.7.7 Önerilen ana yüklenici inşaat süreci	100
6. SONUÇLAR	101
KAYNAKLAR	104
EKLER	108
ÖZGEÇMİŞ	116

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1 Tedarik zincirinde istenen amaçlar	19
Tablo 2.2 Etkin bir tedarik zinciri yönetiminin işletme performansına katkısı.....	21
Tablo 2.3 Tedarik zincirinin işletmedeki rolü ve etkileri	24
Tablo 3.1 Proje yönetim matrisi.....	33
Tablo 4.1 İnşaat ve olağan müşteri çeşitleri (Tedarikçi olarak ana yüklenici)	47
Tablo 4.2 İnşaat tedarik zincirindeki bilgi aktörleri	48
Tablo 4.3 Firmalar arası ilişkilerin iki uç noktası	50
Tablo 4.4 İnşaat endüstrisinde satınalma problemleri ve nedenleri	59

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 : Tedarik zincirinin halkaları.....	4
Şekil 2.2 : Tedarik zinciri entegrasyonu.....	6
Şekil 2.3 : Bir lojistik ağ örneği.....	9
Şekil 2.4 : Tedarik zincirindeki süreçler ve şirketler.....	10
Şekil 2.5 : Tedarik zinciri sınıflandırması.....	20
Şekil 4.1 : İnşaat tedarik zincirinin anahtar aşamaları.....	45
Şekil 4.2 : İnşaat tedarik zinciri modeli.....	46
Şekil 4.3 : Açık piyasa araştırmalarından işbirliğine geçiş.....	51
Şekil 4.4 : İnşaattaki akışlar	52
Şekil 4.5 : İnşaat tedarik zincirinin ana yüklenici görünümü.....	55
Şekil 4.6 : İnşaat tedarik zincirinin tedarikçi görünümü.....	56
Şekil 4.7 : İnşaat malzeme dağıtım sistemi.....	63
Şekil 4.8 : İnşaat tedarik zincirindeki problemler.....	63
Şekil 4.9 : İnşaat tedarik zinciri yönetimi kavramı.....	69
Şekil 4.10 : Geleneksel inşaat tedarik süreci.....	69
Şekil 4.11 : Tedarik fonksiyonları.....	71
Şekil 4.12 : Tedarik zinciri ve şantiye sahası ara yüzüne odaklanması.....	72
Şekil 4.13 : Tedarik zincirine odaklanması.....	72
Şekil 4.14 : Saha faaliyetlerinin tedarik zincirine aktarıldığı model.....	73
Şekil 4.15 : Saha yönetimi ve tedarik zinciri yönetimine bütünleşik odaklanıldığı model.....	73
Şekil 4.16 : Japon Keiretsu Sistemi.....	75
Şekil 5.1 : Proje tedarik zinciri.....	80
Şekil 5.2 : Yapıtaşı yönetim sisteminin yapısı.....	85
Şekil 5.3 : Entegre inşaat proje yönetim sisteminin yapısı.....	90
Şekil 5.4 : Ana yüklenici açısından inşaat süreci.....	91
Şekil 5.5 : Ana yüklenici açısından önerilen inşaat süreci.....	100

İNŞAAT TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

ÖZET

Bu tez çalışmasında, tedarik zinciri ve yönetimi, inşaat proje yönetimi, inşaat tedarik zinciri ve yönetimi ele alınmıştır.

Tedarik zinciri kavramı genellikle üretim endüstrisinde tanımlanır. Yaklaşık son 20 yıldır tedarik zinciri yönetimi konusunda bilimsel çok fazla çalışma yapılmıştır. Şirketler, etkin bir tedarik zinciri yönetimi ile rekabet güçlerini arttırmaktadırlar.

İnşaat sektöründe maliyet azaltma, kaliteyi yükseltme ve son ürünün müşteriye teslimine kadar olan tüm süreçlerin geliştirilmesi hedefleri, şirketleri tedarik zinciri yönetime yöneltmiştir. İnşaat tedarik zinciri yönetimi oldukça yenidir ve gelişmeye açıktır.

Bölüm 1' de tedarik zinciri, inşaat tedarik zinciri ve tez çalışmanın amacı anlatılır. Çalışmanın amacı, inşaat sektöründe tedarik zinciri ve yönetiminin incelenmesidir.

Bölüm 2' de tedarik zinciri ve yönetimi anlatılır. Tedarik zinciri, tedarik zinciri modelleme, entegre tedarik zinciri, tedarik zinciri kısıtları ve karar değişkenleri tanımlanır. Bununla birlikte tedarik zinciri yönetimi, gelişimi, amaçları, avantaj ve dezavantajları ve işletmelerdeki rolü de ele alınır. Tedarik zinciri yönetimi süreçleri; müşteri ilişkileri yönetimi, müşteri hizmet yönetimi, talep yönetimi, sipariş işleme yönetimi, imalat akış yönetimi, tedarikçi ilişkileri yönetimi, ürün geliştirme ve ticarileştirme ve iadelerin yönetimi incelenir.

Bölüm 3' de inşaat proje yönetimi anlatılır. Teknolojinin hızla gelişmesi ve ihtiyaçların çeşitlenmesiyle gittikçe daha kapsamlı hale gelen proje yönetiminin önemi ve yararları ele alınır. İnşaat proje yönetimi, inşaat süreci riskler açısından değerlendirilir. İnşaat işletmelerini diğer işletmelerden ayıran özellikleri açıklanır. İnşaat proje yönetim süreci, proje yönetim kategorileri ve evreleri incelenir.

Bölüm 4' de inşaat tedarik zinciri ve yönetimi anlatılır. İnşaat tedarik zinciri ve özellikleri tanımlanır. İnşaat tedarik zincirinin ana akışları olan iş akışı, sahada imalat akışı ve tedarik akışı incelenir. İnşaat tedarik zinciri ana yüklenici ve tedarikçi açısından değerlendirilir. İnşaat tedarik zincirlerinde satınalma problemleri, inşaat lojistiğinin zayıf noktaları ve inşaat tedarik zincirindeki problemler ele alınır. İnşaat tedarik zinciri yönetiminin Dünyadaki ve Türkiye' deki durumu incelenir.

Bölüm 5' de Alışveriş merkezi altyapı projesi tedarik zinciri açısından incelenir. Projenin iş akışı, sahada imalat akışı ve tedarik akışı anlatılır. Yanı sıra, kurumsal kaynak planlama ile proje yönetimi incelenir. Son olarak, Önerilen Entegre Proje Yönetim Sistemi yapısı ve süreçleri ayrıntılı olarak anlatılır.

Bölüm 6' da sonuç olarak inşaat tedarik zinciri yönetimi değerlendirilir.

CONSTRUCTION SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

SUMMARY

In this thesis, supply chain and management, construction project management and construction supply chain and management are discussed.

The concept of supply chain is generally defined in manufacturing industry. Supply chain management has been studied much as scientific for last 20 years. Companies increase their power of competition by means of an effective supply chain management.

Because of the objectives of cost decreasing, quality development and development of the whole processes to deliver product to final customer in construction, companies have been lead to supply chain management. Construction supply chain management is relatively new and developed.

In the first chapter, construction supply chain management and the aim of the studying are briefly presented. The aim of the studying is to investigate construction supply chain and management.

In the second chapter, supply chain and management are presented. Supply chain, supply chain modeling, integrated supply chain, supply chain constraints and decision variables are defined. In addition, supply chain management, development, aims, advantages and disadvantages of supply chain management and roles in companies are discussed. The processes of construction supply chain management; customer relationship management, customer service management, demand management, order fulfillment, manufacturing flow management, procurement, product development and commercialization and returns are investigated.

In the third chapter, construction project management is presented. Importance and benefits of project management that increasingly becomes more comprehensive by accelerated development of technology and different requirements are discussed. Construction project management is commented by the aspect of the risks in project processes. Construction companies are compared with the other manufacturing

companies. Process, categories and phases of construction project management are investigated. Purchasing problems and

In the fourth chapter, construction supply chain and management presented. Construction supply chain and characteristics of construction supply chains are defined. Main flows in construction: business flow, job site flow and supply flow are investigated. A main contractor's and a supplier's view of construction chain are stated. Purchasing problems in construction supply chain, poor points of construction logistics and problems in construction supply chain are discussed. The case of construction supply chain management in the world and Turkey are examined.

In the fifth chapter, a infrastructure project of shopping centers construction is examined in the view of supply chain. Business flow, job site flow and supply flow of the project are presented. In addition, project management with enterprise resource planning (ERP) is examined. Finally, structure of proposed Integrated Project Management System and its processes are explained in detail.

In the sixth chapter, consequently construction supply chain management is commented.

1. GİRİŞ

1.1 Giriş ve Çalışmanın Amacı

Dünya' nın hızlı değişimi, bilgi teknolojilerindeki gelişme, küreselleşme, müşteriye daha ucuz ve daha kaliteli ürünün sunulması şirketlerin geleneksel anlayışlarından çok daha farklı olarak faaliyetlerini sürdürmelerini zorunlu kılmıştır. Genel olarak tedarik zinciri, hammadde kaynağından başlayarak müşteriye ürünün teslimine kadar olan süreçleri kapsamaktadır. Bu süreçler, temel olarak satınalma, üretim, depolama ve lojistik faaliyetleridir. Şirketlerin karşılaştığı değişime uyum sağlayabilmeleri için tedarik zincirlerini etkin ve verimli hale getirmeleri kaçınılmaz olmuştur.

Şirketler, rekabet üstünlüklerini sağlayabilmeleri için şirketler arası işbirliğine olan önemin farkına varmışlardır. Dolayısıyla şirketler, tedarikçilerinden müşteriye kadar olan faaliyetleri işbirliği içerisinde yürüterek rekabet üstünlüklerini sağlayabilirler. Günümüzde rekabet, şirketlerin kendi aralarında değil içerisinde buldukları tedarik zincirleri arasındadır.

Sadece şirket içi süreçlerin iyi yönetilmesi değil tüm tedarik zincirinin iyi yönetilmesi fayda sağlayacaktır. Tedarik zincirinde yer alan şirketler, ayrı şirketler olarak hareket etmemelidir. Tedarik zincirindeki tüm şirketler, tek bir şirketmiş gibi hareket etmelidirler.

Tedarik zinciri yönetimi tekstil, gıda, otomotiv ve diğer sektörlerde farklılıklar gösterecektir. Ancak, tüm şirketlerin tedarik zinciri ile ulaşmak istedikleri değerler hemen hemen aynıdır. Bu değerler, tedarik zinciri süreçlerinin çok iyi yönetilmesi, kaliteli, en doğru zamanda ve düşük fiyatla ürünlerin müşteriye teslimi, tedarik sürelerinin azaltılması, tüketici taleplerinin karşılanması, teknolojik gelişmelere uyum sağlanabilmesi, toplam maliyetin azaltılması vb.' dir.

Tedarik zinciri yönetiminin gelişimiyle paralel olarak, planlama süreci, tedarik süreci, üretim süreci, teslim süreci ve geri dönüş sürecinde gelişme göstermektedir. Şirketler sürekli bu süreçleri daha etkin bir hale getirerek müşteri memnuniyetini en

üst düzeye çıkarmayı ve bununla birlikte maliyetlerini azaltmayı amaçlarlar. Bundan dolayıdır ki, taşıma şekilleri ve depolama yöntemleri de çok önemli hale gelmiştir.

Özet olarak, malzeme, bilgi ve nakit akışlarının iyi yönetildiği bir tedarik zinciri ile şirketler rekabet üstünlüklerini sağlayacaklardır.

Tedarik zinciri yönetiminin üretim endüstrisinde uygulanması ve geliştirilmesine yönelik çalışmalar yaklaşık 20 senedir yapılmaktadır. Günümüzde inşaat sektöründe tedarik zinciri yönetiminin uygulanabileceğinin de farkına varılmıştır. İnşaat sektöründe tedarik zinciri yönetimi oldukça yenidir. Bu konuda yapılan çalışmaların ve kaynaklarında çok fazla olduğunu söyleyemeyiz.

İnşaat sektöründe tedarik zincirinin yönetimi üretim sektörüne göre farklılıklar göstermektedir. Öncelikle inşaat sektöründe tedarik zinciri yönetimi ile beraber proje yönetimini de düşünmek gerekir.

İnşaat tedarik zinciri, müşterinin talebinden başlayarak en son yıkımına kadar olan çok geniş bir süreci kapsamaktadır. İnşaat tedarik zinciri yönetimi ise tasarım, inşaat, ana yüklenici, alt yüklenici ve tedarikçi arasındaki bilgi, malzeme ve nakit akışlarının etkin olarak yönetilmesidir.

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki, son 10 yıldır inşaat sektöründe rekabetin yoğunlaşması ile birlikte inşaat tedarik zinciri yönetimi ortaya çıkmıştır. Üretim sektöründeki şirketlerin rekabet üstünlüklerini iyi bir tedarik zinciri yönetimi ile elde edecekleri yaklaşımı inşaat sektöründe de görülmektedir.

Tedarik zinciri yönetiminin sadece üretim sektöründe değil inşaat sektöründe de uygulanabileceğinden dolayı inşaat tedarik zinciri yapısının araştırılması ve incelenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Bu çalışma kapsamında aşağıdaki hususlar dikkate alınmıştır:

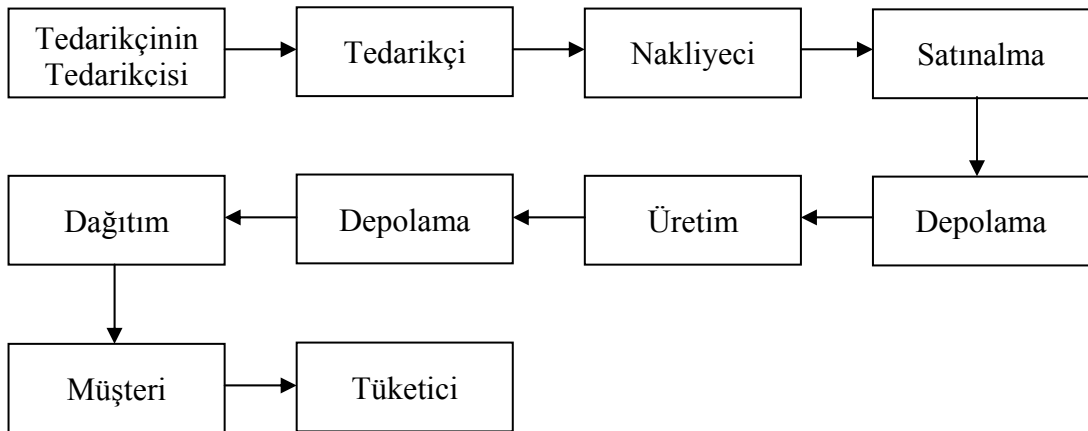
- Tedarik zinciri ve yönetimi,
- İnşaat proje yönetimi,
- İnşaat tedarik zincirinin yapısı,
- İnşaat tedarik zincirindeki akışlar,
- İnşaat tedarik zincirinin satınalma, tedarikçi ve lojistik açısından değerlendirilmesi,

- İnşaat tedarik zincirindeki problemler,
- İnşaat ve üretim sektöründeki farklılıklar,
- İnşaat tedarik zinciri yönetiminin Dünyadaki ve Türkiye' deki durumu,
- Bir inşaat projesinin tedarik zinciri yönetimi açısından incelenmesi,
- Önerilen inşaat tedarik zinciri modeli,
- İnşaat tedarik zincirinin değerlendirilmesi.

2. TEDARİK ZİNCİRİ ve YÖNETİMİ

2.1 Tedarik Zinciri

Tedarik zinciri, müşteriye fayda sağlamak üzere; malzemenin tedariki, tedarik edilen malzemenin yarımamul ve mamullere dönüştürülmesi ve bu mamullerin müşterilere dağıtılması fonksiyonlarını zincire değer katarak gerçekleştiren şirket içi ve dışı fonksiyonlardan oluşan fiziksel ve teknolojik araçlar, süreçler ve yöntemlerden oluşan bütünlük bir ağıdır. Tedarik zincirinin karmaşıklığı, şirketten şirkete ve sektörden sektöre büyük değişkenlikler gösterse de hem hizmet hem de üretim organizasyonlarında görülebilir. Bir şirketin tedarik zincirini, ürünlerinin son kullanıcılarından, ürünler için gerekli hammaddelerin ilk tedarikçisine kadar uzanan alanda malzeme ve bilgi akışını sağlayan organizasyonlar oluşturmaktadır. Şekil 2.1’ de genel bir zincir içinde yer alabilecek halkalar gösterilmiştir. Bu zincir içinde ürün akışı, iade akışı ve nakit akışı gerçekleşmekte, talep tahmini, sipariş yönetimi, üretim planlama ve çizelgeleme, stok yönetimi, satınalma yönetimi, tedarikçi yönetimi ve tedarik, dağıtım planlama, iade yönetimi, depo yönetimi, nakliye planlama, müşteri ilişkileri vb. faaliyetler yürütülmektedir. Bu faaliyetlerin tedarik zinciri bütünü içinde ne kadar entegre, koordineli, etkin ve verimli gerçekleştirildiği her zaman bir soru işaretidir [1].



Şekil 2.1 Tedarik zincirinin halkaları

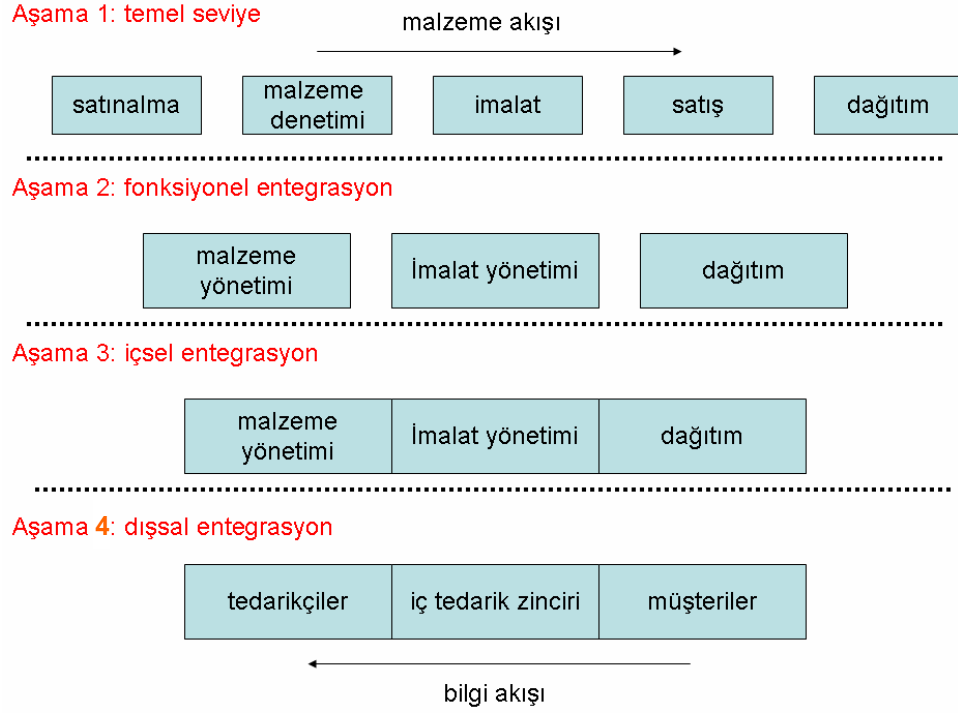
2.1.1 Tedarik zinciri modelleme

Tedarik zinciri modelinin kendine özgü özellikleri olmasına rağmen, birçoğu aşağıda tanımlanan adımların yerine getirilmesini gerektirir [2];

- *Problemin Tanımlanması:* Bir çalışma halihazırda bir ihtiyacı giderecek şekilde hazırlanmamışsa, detaylı ve eksiksiz olması bir anlam ifade etmez. Etkili bir çalışma yapabilmek için, potansiyel problemleri olan sistem parçalarının incelenmesi ve çalışmanın buna göre hazırlanması gerekir. İyi bir model kurucusu tarafından, sistemin diğer parçalarını da kolayca içine alabilecek şekilde tasarlanmış olmalıdır. Fakat içinde gereksiz ve fazlalık bilgilerin bulunduğu bir model bilgisayar üzerinde diğer modellere göre daha yavaş çalışabilir ve maliyeti daha yüksek olabilir.
- *Hedeflerin Belirlenmesi:* Tedarik zinciri modelinin amaçları, üzerinde çalışılacak problemin durumuna göre saptanır. Geliştirmede kullanılan belirli metotların, çalışmanın hedefinin belirlenmesindeki rolü büyüktür. Fakat bu hedefler, daha önce yapılan modelin sonuçlarının yeni verilere uyarlanmasını engelleyecek şekilde dar planlanmamalıdır.
- *Model Formülasyonu:* Hedeflerin ve problemin belirlenmesinden sonra, modeli kuracak olan kişi, modelin temel çatısını geliştirebilir. Bu çatı genellikle olayların prensiplerini ve kullanılan elemanları içerir. Toplanan verilerin doğruluğunun, elde edilen sonuç üzerindeki etkisi büyüktür. Yapılan ilk plan içerisinde; gerekli olan verilerin, bilgi kaynaklarının ve bu bilgilerin nasıl elde edilebileceği belirtilmektedir. İlk olarak, çalışmanın hedefleri ile ilgili olan bu bilgilerin çıkartılması gerekir. Tecrübeli bir model kurucu, çalışmada yer alan diğer kişilere hangi verilerin gerekli hangilerininin gereksiz olduğu konusunda yardım etmelidir. Sistemin taklidini yapmak veya sistemin bir kopyasını çıkarmak için harcanan çaba genellikle gereksizdir. Detayların gerekli olduğu zaman eklenmesi, çalışmanın hedefine ulaşması açısından takip edilmesi gereken en iyi yoldur. Teknik karışıklıklar modele, modelin kurulma amacı arasındaki ilişkiden daha az öneme sahiptir.

2.1.2 Entegre tedarik zinciri

İşletmeler, son kullanıcının yada müşterinin talebini karşılamaya odaklı entegre tedarik zinciri oluşturmak için beraber çalışmak zorundadır. Entegre tedarik zincirinin amacı malzeme, nakit, kaynak ve bilgi akışı için zincir boyunca sınırların kaldırılmasını amaçlamaktadır.



Şekil 2.2 Tedarik zinciri entegrasyonu

Şekil 2.2’ de fonksiyonel tedarik zincirinden tamamen entegre tedarik zincirine gelişimdeki evreleri göstermektedir. Entegre bir tedarik zinciri ile bilgi ve malzeme akışı kolaylaşmış, sıraya konup düzenlenmiş ve israfı ve teslim zamanını azaltacak şekilde optimize olmaktadır. Tedarik zinciri yapısı ise sonraki bölümlerde anlatılacağı üzere stratejik ve operasyonel amaçlara göre farklılaşmaya gidebilmektedir [3].

2.1.3 Tedarik zinciri kısıtları

Tedarik zinciri kısıtları, işletmenin seçebileceği bir dizi alternatif karar seçeneği üzerinde konumlanmış etmenlerdir. Böylece, bu etmenler bazı karar alternatiflerinin yapılabilmeklerinin/fizibilitesini belirlerler. Bu kısıtların içerikleri [4];

- *Kapasite*: Tedarik zinciri üyelerinin finans, üretim, tedarik ve teknik (EDI (Elektronik Veri Değişimi) veya barkot) yeterliliklerini; istenilen gelir düzeyinde stok seviyeleri, üretim, işgücü, öz-sermaye yatırımı, dış kaynak kullanımı ve bilişim teknolojileri (BT) adaptasyonu ile ilgili durumları belirler. Kapasite ayrıca üretim ve stoklama için kullanılabilir alanları da içerir.

- *Hizmet Uyumu*: Tedarik zincirinin nihai hedefinin müşterilerin hizmet ihtiyaçlarını karşılması ya da bu ihtiyaçların da ötesinde hizmet verilmesi esası olduğunu düşünürsek, bu oluşum müşteri memnuniyeti için en önemli kısıttır. Bunların tipik örnekleri; dağıtım zamanları, gününde üretim, ardışık-sipariş için maksimum bekleme süresi ve taşıma yapan kamyon sürücüleri için ulaştırmada geçen yolculuk süresidir.
- *Talep kapsamı / miktarı*: Tedarik zincirinin dikey bütünleşimi, bir önceki kademedeki tedarik kapasitesini dengelemek amacıyla aşağı yöndeki tedarik zinciri üyelerinin kendi kademelerinde başarıya ulaşması için gereken talep miktarını, arttırılmış tüketim doğrultusunda dengelemektir.

2.1.4 Tedarik zinciri karar değişkenleri

Karar değişkenleri genel olarak, karar çıktısı aralıklarının sınırlarını belirlemelerinden dolayı, tedarik zinciri ile ilişkili fonksiyonel performansın artmasına katkıda bulunmaktadır. Dolayısıyla, bir tedarik zincirinin performans ölçümleri genel olarak karar değişkenlerinin bir fonksiyonu olarak ifade edilebilir. Karar değişkenlerinin bazıları aşağıdaki gibi açıklanabilir [4];

- *Yer*: Bu tür değişkenler; fabrikaların, depoların (veya dağıtım merkezlerinin) konsolidasyon noktalarının ve tedarik kaynaklarının nerede konumlanacağına ilişkin karar verme sürecinde etkilidir.
- *Yerleşim*: Hangi toptancıdan, fabrikadan ve konsolidasyon noktasından hangi müşteriye, pazar dilimine ve tedarikçiye hizmet verileceğini gösteren değişkendir.
- *Şebeke / Ağ yapısı*: Bu tip değişkenler, bir dağıtım şebekesinin merkezileştirilmesi ya da merkezden uzaklaştırılması ve tedarikçiler, depolar ve konsolidasyon / birleşim noktalarının hangi kombinasyonundan yararlanılacağını belirtir. Ayrıca bu değişkenler üretim ve dağıtım kaynaklarının tam zamanında kullanılması ya da elimine edilmesi esasına da dayanır.
- *Tesis ve Teçhizat Sayısı*: Müşteri ihtiyaçlarını ve Pazar isteklerinin karşılayabilmek için kaç adet fabrika, depo ve birleşim noktası gerektiğini belirleyen değişkenlerdir.

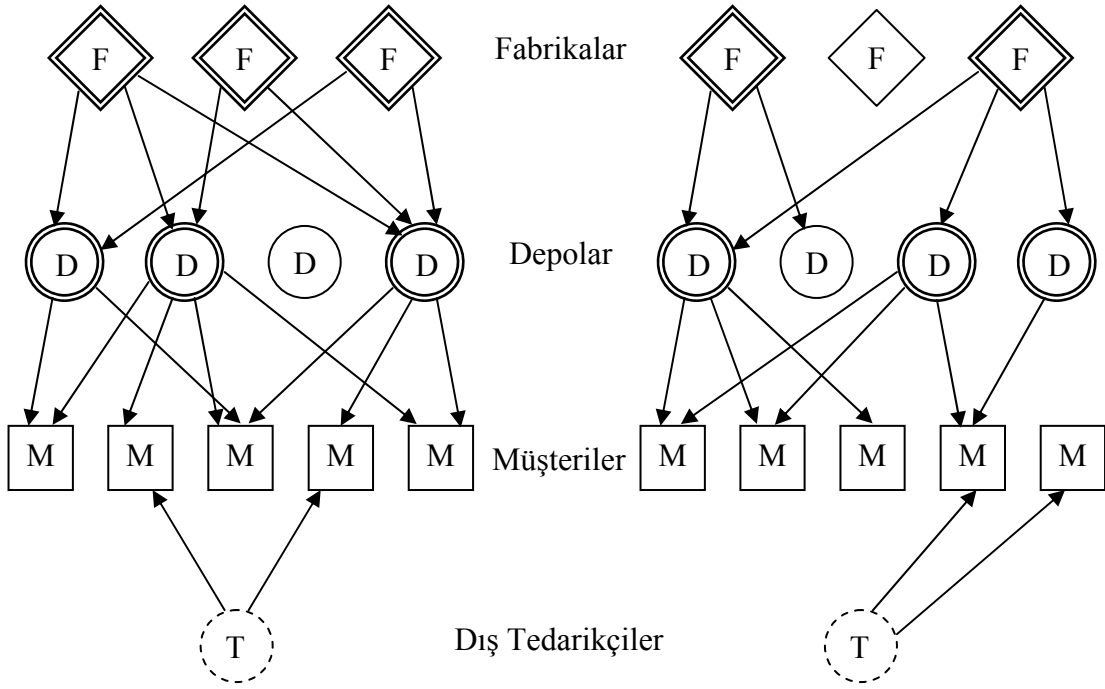
- *Aşama-Katman Sayısı*: Bu değişken ise, bir tedarik zincirinin içerdiği aşamaların sayısını belirler. Ayrıca, yatay tedarik zinciri bütünleşiminde kademeleri birleştirerek ya da kademeleri bölerek kademe sayısını artırabilir veya azaltabilir.
- *Hizmet Sıklığı*: Müşterilere veya tedarikçilere hizmet veren araçların dağıtım- getiri zaman çizelgesini ya da izlediği rotayı belirleyen değişkendir.
- *Miktar*: Bu değişken tedarik zincirinin her noktasında (tedarikçi, üretici, dağıtıcı v.s.) optimal satınalma miktarı, üretim, nakil miktarını belirler.
- *Stok Seviyesi*: Tedarik zincirinin her safhasındaki hammadde, bölüm, iş süreci, nihai ürün ve stok tutma birimini belirleyen değişkendir.
- *İşgücü Miktarı*: Bu değişken, sistemde kaç adet tır şoförü ve ürün yükleyici bulunması gerektiğine karar verilmesini sağlar.
- *Dış-kaynak (outsourcing) Kapsamı*: Hangi tedarikçinin, hangi bilişim hizmeti ve üçüncü taraf destek sağlayıcısının kullanılacağı, uzun dönemli temaslarda dış kaynak (tekil veya çoklu kaynak) bakımından kaç tanesinden faydalanabileceğini belirleyen değişkendir.

2.1.5 Lojistik ağı

Bir tedarik zincir ağı, ham maddelerin elde edilmesinden nihai ürünlerin müşterilere dağıtımına kadar olan bir dizi faaliyetleri yerine getiren birçok tesisten oluşmaktadır (örneğin, üretim fabrikaları, dağıtım merkezleri). Şekil 2.3, tedarikçiler, fabrikalar, depolar ve müşterilerin bir ağının örneğini göstermektedir. Oklar, ürünlerin belirli bir zaman periyodunda iki tesis arasında gönderilen ürünleri gösterir. Operasyonlar içerisinde yer alan tesislerin bir zaman periyodundan bir başka zaman periyodunda değişebildiğine dikkat etmek gerekir. Dağıtım kısmına odaklanılır. Bundan dolayı, iki kademeli ağ yapısından bahsedilir. Tam lojistik ağı optimizasyonuna etkili planlama kararları sayesinde başarıyla ulaşılır. Bir yandan stratejik kararlar, diğerleri arasında tesis yerleşimini kapsar ve bir şirket üzerinde uzun süre devam eden bir etkiye sahiptir. Diğer taraftan her bir zaman periyodunda takip edilecek taşımacılık sistemi modeli, taktiksel bir karar olarak düşünülür.

Çoğu yerleşim modelleri, mevcut tesislerin yakın olması gerektiği ve yeni tesislerin kurulması gerektiği kararını vererek tedarik zinciri ağının yeniden tasarlanması ile ilgilendir. Ancak, yeniden tasarım süreci boyunca başlangıçtaki bir tedarik zinciri

yapısının yeni olana nasıl dönüşeceğinin problemi ile karşılaşılır. Örneğin, bir şirket müşteri davranışlarındaki değişimleri karşılayabilmek için Avrupa boyunca yer alan depolarının yerleşimlerine adapte olmayı arzular. Bu süreç, 5 yıl içinde tamamlanmak zorundadır. Bu süre içerisinde başlangıç ve istenen son durum bilinmektedir ve birinden diğerine dönüşen zamana bağlı bir dinamik çözüm araştırılır [5].



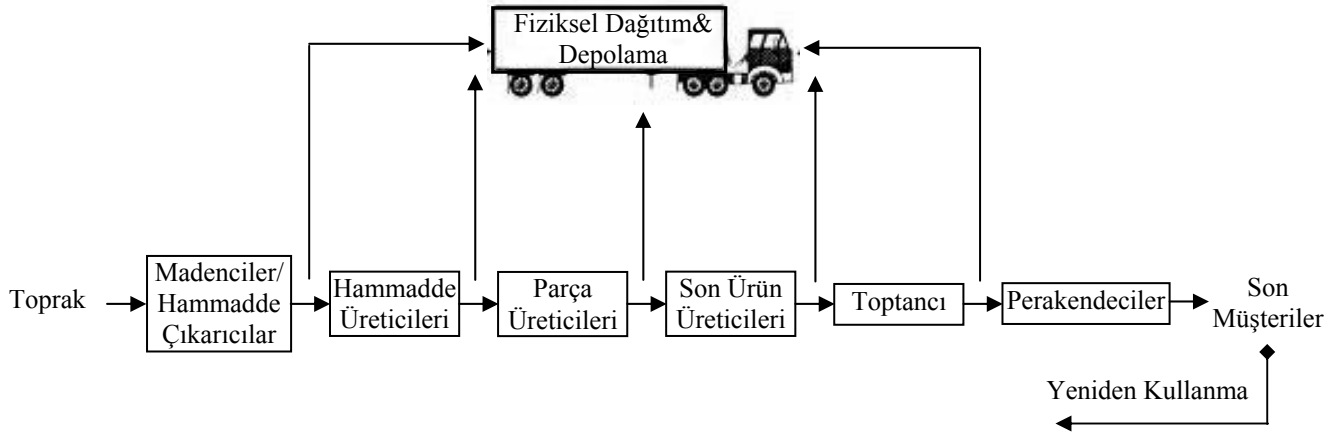
Şekil 2.3 Bir lojistik ağ örneği

2.2 Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetimi için organizasyonlar, tedarikçilerin proseslerinden, teknolojilerinden ve rekabet avantajı sağlayabilecek kapasitelerinden nasıl faydalanacaklarına ve organizasyon içinde imalat, lojistik ve malzeme yönetimi koordinasyonuna odaklanmıştır. Değer zincirindeki bütün stratejik organizasyonlar bütünleşip bir bütün gibi davrandıklarında, genel performans tedarikçiler sistemi ile geliştirilmektedir.

Tedarik zinciri yönetimi, değer zinciri üzerindeki bütün aşamalarla ilgilenmektedir: Planlama, ürün dizaynı ve geliştirilmesi, tedarik, imalat, fabrikasyon, toplama, ulaştırma, depo yönetimi, dağıtım ve müşteri desteği (Şekil 2.4) [6]. Değer zinciri, tedarik zincirinde yer alan bütün iş fonksiyonlarının tamamının entegrasyonunun

sağlanması için çok karmaşıktır. Bu yüzden, tedarik zinciri yönetimi ürünün yakın stratejik tedarikçilerden üretim ve dağıtım ile son kullanıcıya akışını sağlayan belirli fonksiyonların entegrasyonudur. Güncel bir yaklaşıma göre ise, tedarik zinciri yönetimi üreticiden müşteriye son ürünlerin etkili fiziksel dağıtımında temel odak noktası envanteri bilgi ile değiştirmektir [7].



Şekil 2.4 Tedarik zincirindeki süreçler ve şirketler

Başka bir deyişle tedarik zinciri yönetimi; “müşteri odaklı kurumsal vizyon etrafında gelişim gösteren, bir işletmenin iç ve dış bağlantılarını yöneten ve ardından iç fonksiyonellik ile iç-organizasyon arasındaki sinerjinin bütünleşimini ve koordinasyonunu sağlayan bir yapı” olarak ele alınabilir. İç tedarik zincirinin başarılı bütünleşimi ağırlıklı olarak, tedarik zincirindeki halkalar arasındaki kusursuz ve zamanında bilgi paylaşımına bağlıdır [4].

Tedarik zinciri ile ilgili olarak farklı ifadeler vardır:

Harland [8], tedarik zinciri yönetimini; tedarik zinciri boyunca (1) organizasyon içinde, (2) doğrudan tedarikçilerle, (3) birinci ve ikinci katmanda tedarikçiler ve müşterilerle ve (4) geri kalan tedarik zinciri ile iş süreçlerinin ve ilişkilerinin idare edilmesi olarak tanımlamaktadır.

New ve Payne [6], tedarik zinciri yönetimini; hammaddeyi tedarik ve imalat süreçlerinden geçirerek son kullanıcıya ürün olarak ulaştıran ve her ögeyi birbirine bağlayan zincir olarak tanımlamaktadır.

Tedarik zincirini oluşturan halkalar arasındaki bu sıkı ilişki, tüketici veya müşteri ile işletme arasında olduğu kadar işletme (alıcı) ve tedarikçi (satıcı) arasında da mevcuttur. Müşteri ile tedarikçi işletme arasında, özellikle dağıtım gereksinimlerinin

daha sık karşılanması için, en az hatayla karşılama ve daha büyük ölçekli işbirliği yaratmada önemli bir kavramdır ve tedarikçi ile müşteri arasında kurulan “ağ” kalıcı ve uzun ilişki oluşturulması anlamında ele alınmaktadır. Bunun yanında geleceğin fabrika yapısına ilişkin yapılan tartışmalarda “geleceğin fabrikasında büyük ve kitle üretim yerleşimleri değil, fabrikaya bağlı şubelere coğrafik olarak mal gönderen daha çok tedarikçinin görüleceği” belirtilmektedir.

Bir şirketin temel hedefi, tedarik zincirinden geçen ürünlere bir değer katmak ve bu ürünlerin; istenilen miktarlarda, uygun nitelikte ve istenilen zamanda nakliyat sürecinde rekabetçi bir maliyet anlayışıyla dağıtılması sürecidir.

Bir tedarik zinciri, iki ana süreçten oluşmaktadır [4]:

- Malzeme Yönetimi (Gelen Lojistik)
- Fiziksel Dağıtım (Giden Lojistik)

Malzeme yönetimi, hammadde ve stok yönetiminin, bölümlerin ve tedarik sürecinin kontrolünün ele geçirilmesi ile ilgilidir. Daha detaya inilirse, Malzeme Yönetimi; Malzeme Akış Çevrimleri'nin ürünlerin satınalma ve iç kontrol sürecinde nihai ürünlerin depolanması, taşınması ve dağıtımıyla ilgili olarak planlama ve kontrol faaliyetlerinin tümünü barındıran bir sistemdir.

Fiziksel Dağıtım ise, müşteri hizmeti sağlayan bütün dış lojistik faaliyetleri çevreleyen bir yapı olarak düşünülebilir. Bu faaliyetler bütün sipariş süreci (sipariş makbuzu dahil), stokların stratejik olarak yerleştirilmesi, depolama ve elde tutma, dış taşıma/ulaştırma, konsolidasyon, ücretlendirme, promosyon, geri dönen ürün depolama ve ömür boyu ürün desteği işlemlerini kapsamaktadır.

Lojistik kavramını ele aldığımızda ise (lojistik, dağıtım ile aynı anlamda kullanılmamaktadır) bir kurumun lojistik bileşenlerinin [9];

- Üretim merkezi sayısı (Fabrika sayısı)
- Sıfır, bir, ya da daha fazla dağıtım kademesi
- Müşteriler
- Ham madde ve malzeme tedarikçileri
- Kullanılmış ürünler ve geri dönen ürünler için konteynır

- Yukarıdaki bütün maddeleri birbirine bağlayan dağıtım kanalları yer almaktadır. Lojistik hakkında sıklıkla sorulan sorular ise;
- Bu ülkedeki müşterilere bu ürünleri sunmak karlı bir iş midir?
- Hangi ülkede ve hangi fabrikada bu ürün üretilmelidir?
- Bu ürün hangi dağıtım kanallarından ve ulaştırma şekilleri ile dağıtılmalıdır?
- Bu ürün için taktiksel üretim planı nedir, ne kadar stok olmalıdır ve nerede depolanmalıdır?
- Bu ürün için hangi ülkedeki hangi satıcılarla işbirliği yapılmalıdır?
- İşletmemiz üretim ve dağıtım ağlarını birleştirmek için hangi organizasyonlarla işbirliği yapmalıdır?
- Çevre düzenlemeleri ve tanzimiyle ilgili en ekonomik ve en ekolojik çözüm nedir?

2.2.1 Tedarik zinciri yönetiminin gelişimi

İkinci dünya savaşı sırasında imalatçılar kitle üretimi ile yüksek kalitede standart ürünleri verimli ve hızlı yapabildiklerinde tohumları atılan Tedarik Zinciri Yönetimi, son dönemlerde bilgi teknolojilerindeki gelişmeler ile büyük önem kazanmıştır [10]. 1970'lerde düşen pazar payları ile, Amerikan şirketleri ürünlerinin fiyatlarının ve kalitesinin pazardaki rekabetlerini düşürdüğünü görmüştür. 1980'lerde Japon organizasyonların toplam kalite yönetimi modellerini benimsemişlerdir. Yüksek kalitede uygun fiyatlı ve çabuk teslimat yapabilen firmaların ürünlerini tercih eden müşterilerden dolayı kurumlar, daha fazla kaliteye önem vermiştir. Ve, maliyet düşürmek için kitlesel üretimin sorunlarını ve fazlalıklarını ortadan kaldırarak maliyet avantajını daha da arttırmaya çalışmışlardır. Zamanla pazarların bölümlendiğinin ve müşteri ihtiyaçlarının ön plana çıktığının farkına varılması ile bireysel müşteri ihtiyaçlarına hızla karşılık veren kişiselleştirilmiş üretim benimsenmeye başlanmıştır. Bu gelişmelerde, tedarikçileri, imalatçıları, dağıtımçıları, müşterileri düşük maliyet ve yüksek hızda bütünleştiren tedarik zinciri kavramını etkilileştirmiştir.

1950'lerde ve 1960'larda, üreticiler temel üretim stratejisi olarak kitlesel üretim ile birim üretim maliyetini azaltmayı hedefledikleri, ürün veya proses esnekliği çok az

olan kitle üretimini seçmişlerdir. Yeni ürün geliştirme faaliyetleri yavaş ve kurum içi teknolojiye ve kapasiteye bağlı kalarak ilerlemiştir. Darboğaz operasyonlar envanterle tamponlanmış, ve böylece süreç içi envanter yatırımının aşırı olduğu dengeli hat akışları sağlanmıştır. Koordinasyonlu ve stratejik alıcı-tedarikçi ilişkileri, teknoloji ve uzmanlık paylaşmanın riskli ve güvensizliğinden dolayı kabul edilemez bulunmasından pek değer kazanmamıştır. Satınalma fonksiyonu genel olarak üretime bir hizmet olarak görülmüştür ve yöneticiler satınalma konularına karşı pek önem ve dikkat göstermemişlerdir.

1970'lerde, İmalat Kaynak Planlaması ile yöneticiler süreç içi envanterlerin üretim maliyetinde, kalitede, yeni ürün geliştirmede ve teslim zamanı üzerinde sebep olduğu büyük etkinin farkına varmışlardır. İmalatçılar, şirketlerinin dört duvarları içinde performans gelişimi için yeni malzeme yönetimi kavramlarını seçmeye başlamışlardır.

1980'lerdeki küresel rekabet ise dünya sınıfı organizasyonları daha düşük maliyetli, yüksek kalitede ve daha fazla tasarım esnekliğine sahip güvenilir ürünlere zorlamıştır. İmalatçılar, tam zamanından (JIT) ve diğer yönetim girişimlerinden faydalanarak verimliliği arttırmış ve çevrim zamanlarını düşürmüşlerdir. Hızlı ilerleyen tam zamanında imalat çevreleri, üretim veya programlama problemlerini az miktarda envanter ile tamponlayan imalat yönetimi yaklaşımlarının yanında, koordinasyonlu ve stratejik alıcı – tedarikçi ilişkilerinin öneminin ve sağlayacağı faydaların farkına varmışlardır. İmalatçıların ivedi tedarikçileri ile stratejik ortaklıklardan olumlu deneyimler kazanmaları ile beraber Tedarik Zinciri Yönetimi kavramı ortaya çıkmıştır. Satınalma uzmanlarına ek olarak, ulaştırma ve lojistik uzmanları da malzeme yönetimini bir basamak öteye taşıyıp fiziksel dağıtım ve ulaştırma fonksiyonlarını birleştirerek tedarik zinciri yönetimi olarak da bilenen bütünleşik lojistik kavramını ortaya çıkarmışlardır.

Tedarik Zinciri Yönetimi devrimi 1990'lara kadar devam etmiştir. 1990'larda, organizasyonlar stratejik tedarikçileri ve lojistik fonksiyonlarını değer zincirine dahil etmek için kurumsal kaynak kullanımı ve yönetimi konusunda yeterince deneyim kazanmaya başladılar. Tedarikçi etkinliği, maliyet ve kalite kabullerini içeren daha karmaşık uygulamalara genişletilmiştir. Değer katmayan aktiviteleri kopyalamak yerine, tekrar kontrol gibi, imalatçılar tedarikçilerin kalite kontrollerine güvenmişler ve bu sebeple seçilmiş ve sertifikalı az miktarda tedarikçiden satınalmaya

yönelmişlerdir. 2000'lere doğru ise, birçok imalatçı ve perakendeci değer zinciri boyunca etkinliği arttırmak amacıyla tedarik zinciri yönetimi kavramına sarılmışlardır. İmalatçılar artık yeni ürün geliştirmede tedarikçilerin güçlerinden ve teknolojilerinden istifa etmektedir; perakendeciler ise fiziksel dağıtım fonksiyonlarını nakliye ortakları ile bütünleştirerek çapraz sevkiyat ile kontrollere gerek duymadan envanter stoğu yapılmadan hızlı şekilde doğrudan mağazalara dağıtım yapabilmektedirler [11].

2.2.2 Tedarik zinciri çeşitliliğine genel bir bakış

Müşteri beklentilerindeki belirsizlik, teknolojiye önemli atılımlar ve yüksek hızda internet bağlantıları ile işletmeler yerel ve ulusal sınırları aşmaktadır. Bu çevrede, artan ürün çeşitliliği, daha düşük maliyet, daha fazla kalite ve çabuk cevap talep eden karmaşık müşterilerle yüzleşmektedir. Başarıyla rekabet edebilmek için, organizasyonlar Tedarik Zinciri Yönetimi'ne bütün değer zinciri boyunca aksiyonlara odaklandığından kucak açmaktadırlar [12].

Tedarik Zinciri Yönetimi, tedarikçileri, üreticileri, distribütörleri ve müşterileri, müşteri beklentilerini etkin ve etkili olarak karşılayabilmek amacıyla bilgi teknolojileri kullanımıyla bütünleştirmektedir [13]. Sonuç olarak şirketler, bütün sistem boyunca maliyet, zaman ve kalite avantajını sağlarken müşterilerin yüksek kalitede farklılaşmış ürünlere yönelik talebine çabuk cevap verebilme yeteneklerini geliştirmektedirler [14].

Rekabet şirket yönünden tedarik zinciri yönüne doğru değiştikçe, Tedarik Zinciri Yönetimi başarılı rekabetçiler için bir strateji seçimi olarak aranmaktadır. Örnek olarak, otomobil endüstrisinde rekabet DaimlerChrysler, Toyota, Ford ve benzerleri ile bitmiş ürünleri son müşteriye dağıtımını sağlayan tedarik zincirleri arasında vardır. Yeni bir araç için geliştirme, dizayn, üretim, pazarlama ve dağıtım, yeryüzünden hammaddenin çıkarılmasından başlayarak, dizayn, fabrikasyon ve montaj ile devam eden ve satıcının mağazasında son bulan bir takım çaba ile olmaktadır. Müşteri bir araç aldığı anda, bütün tedarik zincirinin neticesindeki çıktıyı seçer ve bütün tedarik zinciri katılımcılarına ödeme yapar.

Tedarik zinciri dizaynı, ürün karakteristiklerinin ve son müşterinin beklentisinin bir fonksiyonu olmalıdır. Araştırmalar 3 tip ürün üzerinde yoğunlaşmaktadır: Standart

(fonksiyonel), yenilikçi ve hibrid ürünler, ve bu ürünlerin başarısı için önerilen tedarik zinciri özellikleri.

Standart ürünlere sabit bir talep vardır, ve bu ürünlerin dizayn özellikleri ve üretim gereksinimleri zaman içinde çok yavaş değişmektedir. Bu istikrardan dolayı, müşteri kontağı sürekli olmaktan öte daha çok periyodik zaman aralılarında olmaya meyillidir. Zimba ve raptiyeler gibi emtia mallar bir kaç katılımcının olduğu basit tedarik zincirlerine ihtiyaç duyarlar. Standart ürünlere daha ilginç örnekler önemli bileşenlerin temin edildiği bir kaç tedarikçisi olan tost makineleri ve elektrikli testere gibi küçük cihazlar ve el aletleri olabilirler. Bu tür ürünler genellikle ürün hayat döngüsünün büyüme aşamasından sonraki aşamalarda yer bulurlar.

Yenilikçi ürünler, yeni müşterileri ve pazarları hedeflemiş ve değişen müşteri ihtiyaçlarına uyum gösterebilen yeni veya farklılık yaratan ürünlerdir. Bu ürünler sürekli ve yakın bir müşteri teması içindedir, belirsiz talebi vardır ve ürün tasarımları değişken olabilmektedir. Yenilikçi ürünler genellikle ürün yaşam döngüsünün giriş ve gelişme aşamalarında yer alırlar. Yeni çıkan iletişim teknolojileri bir örnek olabilir. Yenilikçi ürünler aynı zamanda ürün yaşam döngüsünün olgunluk aşamasında farklılaşma ve türetilme ile yeniden büyüme potansiyeli sağlayabilen ürünler de olabilirler. Yeni bilgisayar çipleri ve yeni yazılım sürümleri bu ürünlere örnek gösterilebilir.

Hibrid ürünler, bileşen sayısı birkaç taneden birçok bileşene değişebilen, standart ve yenilikçi ürünlerin bir karışımı da olabilen karmaşık ürünler olmaktadır. Otomobiller ve diğer montajlanmış ürünler örnek olarak gösterilebilir. Bu ürünler genellikle müşteriler tarafında periyodik zamanlarda dikkatli değerlendirmeler ve araştırmalar sonucunda satın alınan esaslı ürünler olmaktadır. Hibrid ürünler, ürün yaşam döngüsünün herhangi bir aşamasında olabilirler [15].

2.2.3 Tedarik zinciri yönetimi süreçleri

Literatürde tedarik zinciri yönetimini oluşturan süreçlerin geniş biçimde tanımına her yerde rastlamak mümkün olmasa da Global Tedarik Zinciri Forumu (The Global Supply Chain Forum) üyelerinin tanımladığı sekiz süreç genel kabul görmüştür [16]. Bu süreçler aşağıdaki gibidir:

- Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management)

- Müşteri Hizmet Yönetimi (Customer Service Management)
- Talep Yönetimi (Demand Management)
- Sipariş İşleme (Order Fulfillment)
- İmalat Akış Yönetimi (Manufacturing Flow Management)
- Satınalma (Procurement)
- Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme (Product Development and Commercialization)
- İadeler (Returns)

Forumun yapmış olduğu bu sınıflamada satınalma süreci tedarikçilerle olan ilişkilerle ilgili olduğundan bu sürece Tedarikçi İlişki Yönetimi (Supplier Relationship Management) adi verilmektedir. Ayrıca iadeler yerine iade yönetimi denilmesi de uygun görülmüştür.

2.2.3.1 Müşteri ilişkileri yönetimi

Müşteri İlişkileri Yönetimi Süreci, müşterilerle ilişkilerin nasıl geliştirilebileceğini ve sürdürülebileceğini ele alan bir yapıdır. Yönetim, firma misyonunun bir parçası olarak hedef seçilecek müşterileri ve müşteri gruplarını belirler. Müşteri yönetimi hedef seçilen ve diğer müşterilerin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde “ürün ve hizmet anlaşmaları” hazırlar. Müşteri yöneticileri süreçleri geliştirmek, talepteki değişkenliği ve katma değeri olmayan faaliyetleri azaltmak için belirlenen önemli müşterilerle birlikte çalışırlar. Ayrıca bu süreci yöneten bölüm tarafından tek tek müşterilerin karlılıklarını ve aynı zamanda firmanın bu müşteriler üzerindeki finansal etkilerini ölçmek üzere performans raporları hazırlanır.

2.2.3.2 Müşteri hizmet yönetimi

Müşteri Hizmet Yönetimi firmanın müşteri ile yüz yüze olduğu süreçtir. Bu süreç ürünün elde edilebilirliği, yükleme zamanı ve siparişin durumu gibi konularda müşterileri bilgilendirmede birincil bilgi kaynağı olma hizmetini sağlar. Müşteriye sağlanan tam zamanlı gerçek bilgiler, firmanın imalat ve lojistik gibi süreçleri ile ortak bağlantılarla oluşturulan ara yüzler sayesinde sağlanır. Aynı zamanda müşteri hizmet yönetimi müşterilerle yapılan ürün ve hizmet anlaşmasının yürütülmesinden sorumludur.

2.2.3.3 Talep yönetimi

Talep Yönetimi Süreci, müşterilerin ihtiyaçları ile firmanın arz imkânlarını dengelemeye çalışır. Talep yönetimi süreci, talep tahmini ve bu tahminle üretim, satınalma ve dağıtım uyumlaştırmayı kapsamaktadır. Bu süreç aynı zamanda faaliyetlerin durduğu beklenmedik durumlara dönük alternatif planlar geliştirmek ve bu planları yönetmekle de ilgilenir.

2.2.3.4 Sipariş işleme

Etkin bir tedarik zinciri yönetiminde kilit rol oynayan unsur, siparişleri yerine getirme bakımından müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmektir. Etkin bir sipariş işleme süreci de firmanın imalat, lojistik ve pazarlama planlarını bütünleştirmesini gerektirir. Firma müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve müşteriye toplam teslim maliyetini azaltabilmek için, tedarik zincirindeki önemli üyelerle ortaklıklarını geliştirmelidir. Ancak bütün bunlar yapıldığında firmanın yer aldığı tedarik zinciri içinde etkin bir sipariş işleme sürecinden söz etmek mümkün olur.

2.2.3.5 İmalat akış yönetimi

İmalat Akış Yönetimi Süreci, ürünleri yapmak ve hedef pazara en iyi hizmet edecek şekilde gerekli olan imalat esnekliğini tesis etmekle ilgilenir. İmalat akış yönetimi süreci, imalat faaliyetleri ve ürünün elde edilmesi, esnekliğin uygulaması ve yönetilmesi ile ilgili ürün akış yönetimi için gerekli olan bütün faaliyetleri kapsar.

2.2.3.6 Tedarikçi ilişkileri yönetimi

Tedarikçi İlişkileri Yönetimi, firmanın tedarikçileri ile nasıl ilişkiler geliştireceğini tanımlayan bir süreçtir. İsminden de anlaşılacağı üzere bu süreç müşteri ilişkileri yönetiminin bir yansımasıdır. Firmaların müşterileri ile olan ilişkilerini geliştirmeleri gibi tedarikçileri ile olan ilişkilerini de geliştirmesi gerekir. Bu süreçte firma, tedarikçilerinden önemli gördüğü bir alt grup ile ileri derecede yakın bir ilişki içine girmeli ve diğerleri ile daha sıradan bir ilişki sürdürmelidir. Her bir tedarikçi ile ilişkinin kurallarının tanımlandığı bir ürün ve hizmet anlaşması yapılmalıdır. Tedarikçilerin yapılan bu anlaşmaya uymaları zorunlu olmalıdır. Bu süreci yöneten tedarikçi ilişkileri yönetimi bu ürün ve hizmet anlaşmasının tanımlanması ve yürütülmesinden sorumludur.

2.2.3.7 Ürün geliştirme ve ticarileştirme

Ürün geliştirme süreci firmanın başarısını sürdürebilmesi için kritik öneme sahiptir. Yeni ürünleri hızla geliştirip etkin bir yolla onları pazara sunmak işletme başarısının en önemli bileşenidir. Bu sürecin kritik amacı pazara zamanında girmektir. Tedarik zinciri yönetimi, pazara yeni ürünü sunma süresini azaltmak amacıyla ürün geliştirme sürecine müşterilerin ve tedarikçilerin de dahil edilmesini kapsamaktadır. Ürün yaşam eğrilerinin kısa olması nedeni ile firmaların rekabetçi kalabilmeleri için doğru ürünleri geliştirmeleri ve kısa zaman dilimleri içinde başarıyla pazara sunmaları gerekmektedir.

2.2.3.8 İadelerin yönetimi

Etkin bir iade yönetimi tedarik zinciri yönetiminin kritik bir kısmıdır. Birçok firmanın iade sürecini, yöneticilerinin bu sürecin önemsizliğine inanması nedeni ile ihmal etmesine rağmen bu süreç firmaya sürdürülebilir bir rekabetçi avantaj sağlamasında yardımcı olabilir. Etkin bir iade yönetimi süreci, firmalara verimliliklerini artırma yollarını bulmalarında ve projelerini gerçekleştirmelerinde yardımcı olabilir.






















2.2.4 Tedarik zinciri yönetiminin amaçları

Tedarik zinciri yönetimindeki temel felsefe, toplam tedarik zinciri maliyetini istenilen sabit talep doğrultusunda minimize etmektir. Bu toplam maliyet aşağıdaki maliyet unsurlarını içermektedir [17]:

- Hammadde ve diğer satınalma maliyetleri,
- Gelen taşıma ve ulaştırma maliyetleri,
- Tesis yatırım maliyeti,
- Direkt ve endirekt üretim maliyetleri,
- Direk ve endirekt dağıtım merkezi maliyetleri,
- Stok bekletme maliyeti,
- İç-yatırım ve taşıma maliyetleri,
- Fiilen taşıma ve ulaştırma maliyetleri,

Tedarik zinciri yönetiminde fonksiyonel amaçlar ve bunların *stok, müşteri hizmetleri ve toplam maliyet* olmak üzere üç farklı tedarik zinciri parametresi üzerinde yarattıkları etkiler aşağıda Tablo 2.1’de gösterilmiştir. Koyu renkli oklar, fonksiyonel amaçların istenilen sonuçlarla örtüştüğünü göstermektedir. Tedarik zinciri parametreleri için istenen sonuçlar tablonun altında gösterildiği üzere; stok seviyeleri için düşüş (*aşağı yönlü ok*), müşteri hizmetleri için artış (yukarı yönlü ok), toplam maliyet için ise düşüş (*aşağı yönlü ok*) şeklindedir.

Tablo 2.1 Tedarik zincirinde istenen amaçlar

Fonksiyonel Amaçlar	Amaçların ... Üzerindeki Etkisi		
	Stok	Müşteri Hizmeti	Toplam Maliyet
Yüksek Müşteri Hizmeti			
Düşük Ulaştırma Hizmeti			
Düşük Depolama Maliyeti			
Stokların Azaltılması			
Yüksek Dağıtım Hızı			
Düşük İşgücü Maliyeti			
İstenen Sonuçlar			

Tedarik zincirinde yüksek müşteri hizmetleri hedeflendiğinde; stok seviyeleri, müşteri hizmetleri ve toplam maliyet artmaktadır. Müşteri hizmetlerinde istenen sonuç artış olduğu için yukarı yönlü koyu bir okla belirtilmiştir. Ancak, stok ve toplam maliyet üzerinde bu amacın etkisi istenen sonuçlar doğrultusunda gerçekleşmemektedir. Bu nedenle açık renkli oklarla gösterilmiştir.

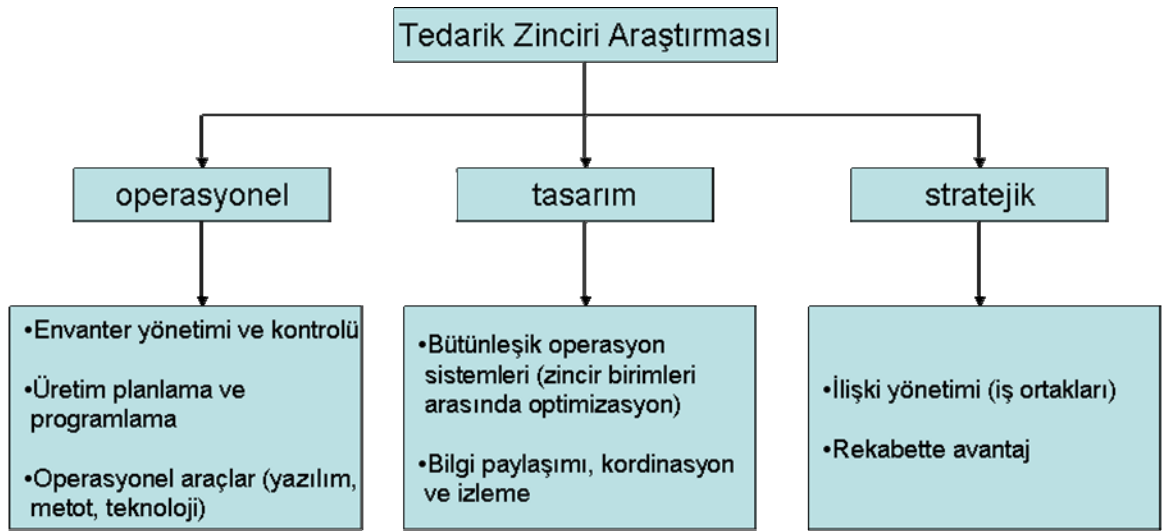
Benzer şekilde, düşük ulaştırma maliyeti hedefi toplam maliyet ile; düşük depolama maliyeti hedefi stok ve toplam maliyet ile; stokların azaltılması hedefi stok ve toplam maliyet ile; yüksek dağıtım hızı hedefi müşteri hizmetleri ile; düşük işgücü maliyeti hedefi toplam maliyet ile aynı doğrultuda gerçekleştiği için bu parametreler koyu renkli oklar ile temsil edilmişlerdir.

Tedarik zinciri yönetimi ile ilgili olarak 3 araştırma alanı tanımlanmıştır [9] (Şekil 2.5): operasyonel, stratejik ve tasarım.

Operasyonel bakış, kontrol ve performansa odaklanarak tedarik zinciri içindeki birimlerin daha etkin çalışması amacıyla araştırmalar yapmaktadır. Mevcut siparişe ait gereksinimleri en karlı şekilde karşılayabilmek için bir tesis yada dağıtım merkezi gibi birimin günlük operasyonlarıyla ilgilenmektedir.

Tedarik zinciri yönetiminin uygulanması kurum kültüründe bir değişikliğe yol açabilmektedir ve bu durum karşısında üst yönetimin kendini adayarak çalışmalarla bütünleşmesi gerekmektedir. Stratejik konular zincirin dinamiklerini anlama, bütün zincir için amaçlar geliştirmedir, ve yöneticiler tarafından ele alınmalıdır.

Tasarım kategorisindeki araştırmalar farklı disiplinlerden katkı içermektedir. Tedarik zinciri tasarımı yapıyı kararlaştırmaktır; karar noktaları ve tasarımın amaçları.



Şekil 2.5 Tedarik zinciri sınıflandırması

2.2.5 Tedarik zinciri yönetiminin avantaj ve dezavantajları

2.2.5.1 Tedarik zinciri yönetiminin avantajları

Başlangıç noktası tüketici, uç noktası ise hammadde tedarikçileri olan bir yığın işletme yerine bunların tamamını ifade eden tek bir firma görünümündeki tedarik zinciri; şirketlerin iç çalışmalarını uygun ve basit şekle getirirken, aynı zamanda tüm tedarik zincirinin çalışmasını incelemekte ve çalışmalarını iyileştirme suretiyle de şirketlerin tüketiciye karşı yapmaları gerekenleri en uygun duruma getirme olanaklarını da sağlamaktadır.

Tedarik zinciri yönetimi; fiyat, kalite ve teknoloji gibi çıktılarının geliştirilmesine ve uygulamaların uyumlu, bütünleşmiş ve yüksek performanslı olmalarını

sağlamaktadır. Tedarik zinciri yönetimi uygulamaları, çok yönlü ve kullanışlı gelişim aktivitesi için temel oluşturur. Uyumlu strateji, haberleşme liderliği ve iş süreci yönetimini geliştirir. Müşteri / tedarikçi yoğunlaşmasını sağlar ve sanayinin vizyonunu ve araştırmasını en iyi uygulamalar içinde birleştirir. Dolayısıyla tedarik zinciri yönetiminin beklenen yararları hammadde kaynaklarından son tüketiciye kadar bütün alanlarda ortaya çıkmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin gerçek etki derecesi; tedarik zincirinde yarattığı görüş yeteneğindedir. Ekonomik hesaplamalar, tedarik zinciri yönetiminin daha düşük stok ve sevkiyat ile çalışan işletmeler için en iyi miktarda dengelemeler yapabildiğini göstermektedir. Tablo 2.2’de etkin bir tedarik zinciri yönetiminin işletme performansına sağlayacağı katkılar belirtilmektedir [18].

Tablo 2.2 Etkin bir tedarik zinciri yönetiminin işletme performansına katkısı

Teslim performansının iyileştirilmesi	%15 – 28
Envanterin azaltılması	%25 – 60
Sipariş karşılama oranının iyileştirilmesi	%20 – 30
Talep tahmin başarısı	%25 – 80
Tedarik çevrim süresinin kısaltılması	%30 – 50
Lojistik masraflarının azaltılması	%25 – 50
Verimlilik & kapasite artışı	%10 – 20

2.2.5.2 Tedarik zinciri yönetiminin dezavantajları

Üretim firmalarının tamamı tedarik zinciri yönetimi sistemine sahiptir. Ancak bunların birçoğu geliştirilmemiş, karmaşık veya kontrol edilemez durumdadır. Benzer şekilde bazı firmalar da tam entegrasyonu ve birleşik fonksiyonel sistemi gerçekleştirememişlerdir. Tedarik zinciri yönetimi, sürekli gelişmemişlik ile yüksek performans arasındadır. Rekabet pozisyonunun geliştirilmesi durumunda firmanın süreklilik içinde nerede olduğunun incelenmesine ihtiyaç vardır. Tedarik zinciri yönetimi bazen öncelikli aktiviteler nedeniyle çok zaman kaybına neden olur. Bir dezavantaj da ilişkilerin sürekliliğinin sağlanması ve ortaya çıkan anlaşmazlıkların elimine edilmesinde yaşanan zorluklardır. Ayrıca seçilen kuruluşun istenen beklentileri karşılayamaması da söz konusu olabilir [18].

2.2.6 Tedarik zinciri yönetiminin işletmelerdeki rolü

Bir işletmede tedarik zincirinin rolü, en basit olanından en kompleks olanına kadar beş aşamada ifade edilebilir. En düşük düzeyde tedarik zinciri süreci işletme için yalnızca bir uygulama merkezidir, yönetim tarafından belirlenen planların uygulanması tek amaçtır. Buna karşın en üst düzey önem aşamasında, tedarik zinciri fonksiyonu organizasyona stratejik değer getiren aktiviteler bütünüdür. İşletmelerde tedarik zinciri fonksiyonunun önem kazanması ancak stratejik avantajlar sağlayan bir konuma oturması ile mümkündür. Maliyet odaklı bir yapıdan, değer yaratan bir yapıya dönüşmelidir. Organizasyonel yapı, altyapı ve sistemler sadece iç tedarik zinciri fonksiyonlarının entegrasyonu amaçlı değil, müşteriler rakipler, tedarikçiler ve diğer ortakların da sistemleriyle entegrasyona yönelik olmalıdır.

- Safha 1: Sabit tedarikçi
- Safha 2: Reaktif tedarikçi
- Safha 3: Etkin reaktif tedarikçi
- Safha 4: Etkin proaktif tedarikçi
- Safha 5: Ciro ve kar yaratan tedarikçi

Tedarik zincirinin en basit rolünü ifade eden “Sabit Tedarikçi” en az stratejik değer ifade eden aşamadır. Tedarik zincirinin stratejik bir öneminin olmaması işletmenin içinde bulunduğu Pazar şartları ve üretip, sattığı ürün özellikleri nedeniyledir.

“Reaktif Tedarikçi” aşamasında da tedarik zinciri süreçlerinin işletmedeki stratejik önemi minimumdur. Tedarik zinciri süreçleri, işletmenin satış ve pazarlama stratejilerini desteklemek üzere hareket ederler, işletmenin eğer talep yaratma, ürün geliştirme, ürün liderliği ve müşteri bağlılığı konularında sektöre avantajları yoksa, reaktif tedarikçi olarak uzun süre ayakta kalması mümkün olmamaktadır.

Reaktif tedarikçiden etkin reaktif tedarikçiye geçişte yine tedarik zinciri fonksiyonunun işletmenin rekabetçiliğine olan stratejik katkısı minimum düzeydedir, ya da en iyi durumda orta düzey bir katkı vardır. Tedarik zincirinin rolü talebi karşılamaktır, talebi etkileyecek stratejik bir artı değer yaratmaz. Ancak tedarik zinciri süreçleri talebi karşılarken etkin ve entegre çalışırlar, hedefler birbiri ile çelişmez, sürece dayalı bir entegrasyon vardır. Bunun sonunda da düşük maliyet ve yüksek müşteri memnuniyeti ve hizmet düzeyi birlikte başarılan işletme içi alanda,

tedarik zinciri süreci teslim edilen ürünün toplam maliyetini düşürmek için entegre bir yapıda çalışır.

Etkin reaktif tedarikçinin, etkin proaktif tedarikçi olması aşaması önemli değişim gerektirmektedir. En dikkat çekici fark, entegre tedarik zinciri sürecinin satış ve pazarlama fonksiyonu ile ilişkisinde ortaya çıkmaktadır. Tedarik zinciri bu aşamada proaktif bir şekilde yeni ürün tasarımları, maliyet düşürücü önlemler, talep artırıcı iyileştirmeler konularında öneriler sunmaktadır. Tedarik zinciri önemli etkiler yarattığı alanları tam olarak anlamakta, satış ve pazarlama da tedarik zincirini eşit bir ortak olarak görmektedir. İşletme tedarik zincirinden sürekli iyileştirmeler beklemekte, etkinlik sağlayacak ürün tasarım değişiklikleri talep etmektedir.

Kar ve ciro sağlayan tedarikçi tedarik zinciri reaktif ya da proaktif olarak sağlanan tedarik zinciri iyileştirmesinin çok ötesinde eylemler gerçekleştirir. Talep yaratma ve talebi müşteriye sağlama fonksiyonları işletme içinde tamamen entegre çalışmaktadırlar, böylece gerçek tedarikçi zinciri entegrasyonu sağlanmaktadır.

Tedarik zinciri yönetiminin işletmelerdeki rolü ve etkileri Tablo 2.3' de özetlenmiştir. İşletme amaçlarının gerçekleşmesi, işletme fonksiyonlarının birbiriyle olan ilişkisine ve uyumuna da bağlıdır. Bu ilişki ve uyumda tedarik bölümü önemli bir fonksiyon üstlenmiştir.

Üretim bölümünün rakip firmaların ürünlerini tanıyabilmesi, ürünlerde yeni hammaddeler ikame edebilmesi gibi bilgiler tedarik bölümünün yan sanayicilerle yaptığı bilgilenme sonucunda elde edilir. İşletmenin rakip firmalarla olan farklılıklarının az veya çok tutulmasının kararı doğru verilmelidir. Bunun için işletmede bölümler arası koordinasyon sağlanması zorunludur [18].

Tablo 2.3 Tedarik zincirinin işletmedeki rolü ve etkileri

AŞAMA	Stratejik Etki	Sürece Odaklılık	Çalışan Roller	Sermaye Harcaması
1. Sabit tedarikçi	Minimum	Sabit. Değişim yok	Çok az etki	Sabit varlıklar
2. Reaktif tedarikçi	Minimum	Fonksiyonel maliyetlerin minimizasyonu	Çalışanlar yer değiştirebilir varlık	Ekipman değişiklikleri
3. Etkin reaktif tedarikçi	Minimum – Orta	Tedarik zinciri aktivitelerinin entegrasyonu ve tüm maliyetlerin minimizasyonu	Entegre tedarik zinciri, çok amaçlı çalışanlar	Üretim ekipman yatırımları
4. Etkin proaktif tedarikçi	Orta – Yüksek	Tedarik zinciri aktivitelerinin entegrasyonu ve tüm maliyetlerin minimizasyonu	Entegre tedarik zinciri yöneticileri, talep yaratma önerileri sunar	Entegrasyonu arttırma amaçlı bilgi teknolojileri
5. Ciro ve kar yaratan tedarikçi	Yüksek	Tedarik talep zinciri aktivitelerinin işletme ve ortakları arasında entegrasyonu	Yöneticiler tüm ortaklar entegre çalışır, çalışanlar tüm süreci bilir ve iyileştirir	İşletme ve ortakları arasında entegrasyonu arttırıcı bilgi teknolojileri

3. İNŞAAT PROJE YÖNETİMİ

3.1 Proje Yönetimi

3.1.1 Proje kavramı

Proje, insanların belli bir düşünceyi kafalarında tasarlayıp, bunu uygulamak istemeleriyle başlar ve düşüncenin gerçekleşmesiyle sona erer fakat insanın kafasında oluşan her düşünce bir proje değildir. Projelerin bazı özellikleri bulunmaktadır. Projelerin belirli başlama-bitiş noktaları ve belli bir amacı vardır.

İnşaat sektörü için proje kavramı daha da özelleştirilebilir. Buna göre inşaat sektörü için proje, ”mal sahibi amaçlarını gerçekleştirmek için konsept oluşturma, tasarım ve yapımın sonuna kadar harcanan çabanın tümü” olarak tanımlanmıştır. İnşaat projeleri belirli bir gereksinimi yada talebi karşılamak amacıyla bina köprü, yol, baraj, liman gibi yapıları konu alan belirli bir mühendislik uygulaması gerektiren özel faaliyetler topluluğudur.

İnşaat projeleri için talep doğrudan değildir, bu projeler için talep yapılacak projenin sonrasına sağlayacağı hizmetten kaynaklanmaktadır [19].

Çeşitli proje süreçlerinin incelenmesi, bazı temel özelliklerin hemen hepsinde ortak olduğunu ve yönetimde başarı sağlayabilmek için tüm bunların dikkate alınması gerektiğini gösterecektir.

- *Projeler karmaşık çabalardır*

Projeler belirli bazı sonuçları belirli bir zamanda öngörülen bütçe içerisinde elde etmeyi amaçlar. Bir işin başlatılması, mevcut organizasyonlarda yapısal değişiklikleri ya da yeni organizasyonların oluşturulmasını gerektirir.

- *Her projenin bir yaşam devresi vardır*

Yaşam dönemi, fikrin ortaya konulmasından işin nihai tamamlanmasına kadar geçen tüm aşamaları kapsar.

- *Yaşam döneminin her aşamasında projenin özellikleri değişir*

Birbirini izleyen her aşamada yeni ve farklı bir ürün yaratılır. Bir aşamanın ürünü bir sonraki aşamanın girdisini oluşturur.

- *Proje ilerledikçe, maliyet ve bitiş zamanına ilişkin belirsizlik azalır*

Öngörülen sonuç ile onu elde etmek için gerekli zaman ve maliyet birbirinden ayrılmazlar. Bir projede nihai maliyet ve zaman ile ilgili belirsizlik her aşama sonrasında giderek azalır.

Bir projenin tamamlanacağı zaman ve toplam maliyetine ilişkin bir belirsizlik, sonuçları erken ve doğru bir şekilde öngörebilecek etkin bir proje planlama ve kontrol sistemlerine ve yöntemlerine olan gereksinimi doğuran temel özelliktir.

- *Bir projeyi hızlandırmanın maliyeti sonuca yaklaştıkça giderek artar*

Bir faaliyette kaybedilen zamanın kazanılması her aşama geçtikçe giderek daha pahalıya mal olmaktadır. Bu özellik, bütün aşamalarda birlikte düşünülmesi gereken bir kontrol sisteminin önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, bir projenin özellikle başlangıcında ve ilk aşamalarında gecikmelerin önlenmesinin ve zamanın kısaltılmasının daha kolay olduğu dikkati çekmektedir.

Bu sonuçlardan biri projelerinin bir yaşam dönemi esasına göre yönetilmeleri, sorumlulukların projenin ömrü boyunca süreklilik göstermesi ve başlangıçtan bitişe kadar bütünlük bir planlama ve kontrol uygulama gerekliliğidir.

Diğer bir sonuç, aşamadan aşamaya hızla değişen durumlar nedeniyle örgütsel yapının buna uygun ve esnek oluşturulması gerekliliğidir. Bunun da ötesinde her proje için ayrı, kendi başına bir örgüt oluşturmak da akılcı ve uygulanabilir değildir.

Son bir sonuç da bir projenin ilk aşamalarında alınan kararların daha sonraki aşamalarda alınan kararlara göre nihai zaman ve maliyet üzerinde çok daha büyük etki yapmaları nedeniyle yöneticilerin özellikle başlangıçtaki kararlarında çok dikkatli olmaları gerektiğidir [20].

3.1.2 Proje yönetimi kavramı

Özellikle günümüzde gittikçe karmaşıklaşan projelerin yönetilmesi, etkin ve profesyonel bir çaba gerektirmektedir. Projelerin kapsamında değişen şartlara uygun olarak planlama, organizasyon, izleme ve değerlendirme çalışmaları yapılır. Bu

alışmalar işletme yönetiminden farklı olarak proje yönetim sisteminin uygulanmasını zorunlu kılar.

Proje yönetimi, bilgi, beceri, araç ve teknikleri uygulayarak proje aktivitelerini, proje taraflarını tatmin edici bir Şekilde tamamlanmaktadır.

Proje yönetiminin tanımına göre proje ”insan, malzeme ve finansal kaynakların niteliksel ve niceliksel hedefleri elde etmek amacıyla zaman ve maliyet limitleri içinde organize edilmesi için gösterilen çabaların bütünüdür.”

Projenin amacına ulaşması için birbirinden farklı birçok disiplinin hacmine göre koordinasyonunu, planlaması, kontrolü ve yönetilmesi olan proje yönetimi, bu işlevleri gerçekleştirebilmek için insan gücünü kullanır. Bu yüzden proje yönetimi bir insan yönetimidir.

Proje yönetimi iş süreçlerini planlama ve kontrol etmek için daha iyi iletişimin sağlanabileceği organizasyon yapıları önerir. Bu Şekilde organizasyon karşılaşılabilecek risklere, var olan kısıtlamalara ve başarı kriterlerine uyum sağlar. Kriz ve müdahale gerektiren durumlarda organizasyonun tepkisi hızlanır [19].

3.1.3 Proje yönetiminin nemi

Teknolojinin hızla gelişmesi ve ihtiyaçların çeşitlenmesiyle gittikçe daha kapsamlı hale gele projeler, proje yönetim sistematığını de beraberinde getirmiştir. Özellikle küreselleşmeyle gittikçe artan rekabet ortamı, iletişimin kolaylaşmasıyla çok uluslu iş yapma olanaklarındaki artış, gelişmeleri merkezden düzenli olarak izleyebilme ve müdahale edebilme isteği proje yönetime ihtiyacı daha da artırmıştır.

Çağdaş proje yönetim kavramı İkinci Dünya Savaşı’yla birlikte büyük bir hızla ilerlemeye başlamıştır. 1941 yılında atom bombasının geliştirilmesinde büyük rol oynayan proje yönetimi NASA tarafından Apollo programı çerçevesinde sürekli olarak geliştirilmiştir.1980’li yıllarda yaşanan kalite ve standartlaşma kavramlarıyla kendine özgü yapısına ulaşmıştır. Türkiye’ de ise proje yönetimi 1950’li yıllarda inşaat sektörüyle başlamış, savunma sanayinde yaşanan gelişmelerin kurumları bilimsel proje yönetimine itmesi, Dünya Bankası kredileriyle yürütülen projelerde belli kriterlere uyma zorunluluğu Türkiye’de de proje yönetim kavramının sistemleşmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır

Geleneksel organizasyonda yapıları ve yönetim teknikleri proje yönetimi kavramları karşısında etkinliğini kaybetmiş, yeni organizasyon yapıları, karmaşık planlama ve güncelleme teknikleri inşaat projelerinde uygulanmaya başlamıştır.

Proje yönetiminin temel amacı projenin ön tasarımdan yapım sonrasına kadar denetiminin sağlanmasıdır. Belirtilen bütçe ve zaman doğrultusunda istenilen kalitede tamamlanmış bir proje bütün tarafları memnun edecektir.

Proje yönetimi zamana karşı yapılan bir yarışdır. Geri dönüşü ve provası olmadığından değişen şartlar ve ortaya çıkan sorunlar karşısında doğru kararlar alınmalıdır. Bu da ancak değişik organizasyon modellerinde uzmanlaşmış, proje planlama ve kontrol tekniklerini etkili bir şekilde kullanılabilen bir proje yönetim ekibiyle mümkündür

Etkili bir proje yönetim sistemi uygulanmadığından ülkemizden ve dünyada inşaat projelerinde başarısızlıklar oldukça yaygın bir şekilde görülmektedir. Bunun birçok nedeni olabilir. Projenin planlanan süreyi ve maliyeti aşmasıyla, mal sahibi hem finansal hem de verimlilik bakımından olumsuz olarak etkilenir. Maliyetin ve sürenin artmasıyla projeden beklenen kar giderek azalır zarara dönebilir. Yol, baraj, fabrika gibi yatırımlarda oluşan gecikmeler beklenen faydayı azaltırken mal sahibinin imajını da olumsuz etkiler. Ayrıca projenin uzaması ve maliyet bakımından çıkan sorunlar piyasadaki yeni iş fırsatlarının da kaçırılmasına neden olur [19].

3.1.4 Proje yönetimi gereğinin nedenleri

Proje yönetiminde farklı örgüt biçimlerine, uzmanlaşmış bilgi sistemlerin, proje planlama ve kontrol tekniklerine ve projelerin özellikleri nedeniyle ortaya çıkacak insan sorunlarını çözebilecek beceriye sahip yöneticilere gereksinim duyulmaktadır.

Projelerin kendine özgü tek olarak yürütülen taahhütler olması nedeniyle işin tanımlanması, örgütlenmesi, yetki ve sorumlulukların dağıtılması, planlama, bütçeleme ve kontrolün sağlanması, etkin haberleşme ve düzenleştirme önemli sorunlar doğuracaktır. Bu sorunların tümü, yönetim fonksiyonunun başarılı bir biçimde yerine getirilmesi durumunda çözüme kavuşturulabilecek ve projenin amaçları gerçekleştirilebilecektir. İşletmelerin başarısızlıkların en yaygın görülen nedenleri şu şekilde sıralanmaktadır:

- İşletmecilik tecrübesinin olmayışı

- Proje planlama ve maliyet kontrol sisteminin yetersizliği
- İşletme sermayesinin yetersizliği
- Teknik, mali ve idari nitelikte olağan güçlükler
- Aşırı rekabet
- Reklam ve tanıtma yetersizliği
- Teknik beceri ve tecrübenin olmayışı
- Hizmetler için yanlış yer seçimi
- Malzeme yönetimi ve stok kontrol sorunları
- Hırsızlık suiistimal ve benzeri olaylar

En sık rastlanma durumuna göre yapılan bu sıralama başarısızlık nedenlerinin hemen hepsinin işletmecilik ve yönetim ile ilgili olduğu göstermektedir.

İşletmelerin yönetim fonksiyonunu ihmal etmelerinin, yönetime gereken önemi vermemelerinin tipik bazı nedenleri şöyle belirtilebilir.

- İşletmeler genellikle gerekenden az elaman çalıştırırlar. Bu durumda bazı öncelikler belirleme sorunu ortaya çıkar. Genellikle işin fiilen yürütülmesine yönelik teknik fonksiyonlara ağırlık verme eğilim görülür ve planlama, örgütleme, yöneltme, düzenleştirme ve kontrol gibi yönetim fonksiyonlarının yerine getirilmesinin önemi tehlikeli bir biçimde küçümsenir.
- Bu endüstrinin ürününün benzersizliği (ürünün hareketliliği ve tasarımın esnekliği gibi), diğer endüstrilerdeki yönetimin alışıl gelmiş uygulamalarının inşaat işletmesi için güvenilirliğini ve yararlılığını azaltmaktadır.

Proje içinde planlama ve kontrol çalışmalarına büyük önem verilmelidir. Ayrıca, inşaat çalışmalarında etkin haberleşme, düzenleştirme ve kontrolü sağlamak için bu işe özđü özel bilgi sistemlerine de gerek duyulur [20].

3.1.5 Proje yönetiminin yararları

Proje yönetimi yaklaşımını başarılı bir biçimde uygulamanın sağlayacağı önemli bir üstünlük, tüm çabaları yalnızca ulaşılabilir teknik, zaman ve maliyet amaçlarına yöneltmesidir. Diğer bir üstünlük ise her projenin kendi özel durumuna göre planlanmasını, programlanmasını ve kontrol edilmesini ve böylelikle amaçlananların

daha kolay elde edilmesini ve böylelikle amaçlananların daha kolay elde edilmesini sağlamalıdır.

Bu proje yöneticisinin atanmasıyla, diğer bir ifadeyle tek bir bütünleştirici sorumluluk noktasının tanımlanmasıyla elde edilecek yararlar şunlardır:

- Projenin tüm genel sonuçlarından tek bir kişi sorumludur.
- Kararlar, projeye katkıda bulunan bölümler veya işletmelerden birinin veya diğerinin yararına değil, projenin genelinin başarısı ve yararı gözetilerek alınır.
- Projeye katkıda bulunan bölümlerin ve işletmelerin aralarındaki düzenleme kolaylaşır.

Bütünleşik planlama ve kontrol sisteminin uygulanmasının proje yönetiminde sağlayacağı üstünlükler de şunlardır:

- Projeye katkıda bulunan her bölümün ve her işletmenin faaliyetlerinin projenin gerçek gereksinimlerini karşılayacak şekilde planlanmasını ve yürütülmesini güvence altına alır.
- Bir projeye diğerlerine göre daha önem vermenin etkilerinin ve sonuçlarının doğru bilinmesini sağlar.
- Projenin başarıyla tamamlanmasını engelleyebilecek sorunları erken fark etme ve bu sorunları erken fark etme bu sorunları önleyici ya da çözücü etkin eylemi zamanında gerçekleştirme olanağını sağlar [20].

3.2 İnşaat Proje Yönetimi

3.2.1 İnşaat proje yönetimi kavramı

İnşaat sektöründe her inşaatın kendine özgü bir projesi olduğundan sonuçların tam ve kesin olarak tahmin edilmesi oldukça zordur. Projenin başında konulan parametreler yapım aşamasında değişim gösterebilir. Özellikle büyük projelerde süre, kalite ve maliyet açısından büyük riskler söz konusudur. Bu risklerin en aza indirgenmesi, projenin istenilen standartlarda tamamlanması için kapsamlı bir proje yönetimine ihtiyaç duyulur.

İnşaat sektörü için proje yönetimi “proje tasarım ve inşaatında profesyonel bir ekip tarafından tümleşik sistem ve prosedürlerin kullanılması” olarak ta tamamlanabilir.

Avrupa İmar Yatırım Bankası'nın tanımına göre de proje yönetimi,"bir projenin başlangıcından tamamlanmasına kadar planlama, tasarım ve yapım aşamalarında etkili yönetim teknikleri uygulanarak zaman, maliyet ve kaliteyi kontrol etmek amacıyla verilen profesyonel hizmetlerdir".

Proje yönetim süreci boyunca projede birçok taraf ortaya çıkar. Projenin kafasında belirlediği sürede, bütçede ve kalitede tamamlanmasını isteyen mal sahibi, mal sahibinin kafasında oluşturduğu düşüncüyü uygulanabilir bir tasarım projesi haline getiren tasarım ekibi projenin yapım aşamasını gerçekleştiren yüklenici ve buna bağlı alt yükleniciler, yerel ve hukuki otoriteler ve bütün bu tarafların koordinasyonunu sağlayan proje yönetim ekibi proje süresince aktif rol alır.

Proje yönetim ekibi projenin amaçlarını gerçekleştirebilmek için işgücü ve maddi kaynakların faaliyetlerini planlar, organizasyonunu kurar, yürütülme ve denetlenmesinden sorumlu olur. Proje yönetiminde amaç belirli bir sürede, belirli maliyetle, istenilen kalitede projeyi tamamlamaktır [19].

İnşaat proje yönetimi, bir profesyonel yönetim süreci olup ilk düşünceden (hayallerden) işin tamamlanıp mal sahibine fiziksel olarak teslim edilinceye kadar geçen süreç içinde süre, maliyet ve kalite kontrolü için hazırlanan prosedürler bütünüdür. İnşaat proje yönetimi, mal sahibinin projedeki başarısı için, profesyonellerce oluşturulmuş bir ekip tarafından, bütünlük sistem ve prosedürlerin uygulanması anlamındadır. Bu sistem ve prosedürler, farklı uzmanlıkları ve tarafları projede etkin ve anlamlı biçimde kullanmak amacı ile tasarlanmışlardır. Bu husus bütünlük uzmanlık yaratarak bireysel uzmanlığından daha fazla yarar sağlamayı hedefler [22].

İnşaat müşterileri, projeleri başlatan kişiler olarak çok önemli bir role sahiptir. Müşteriler, ya kendileri için yada bir başkası için tesislerin inşaatını üstlenen bireysel kişiler veya organizasyonlardır. İnşaat müşterisi, çok defa gerekli hizmetler, fonksiyonlar, tasarımlar ve yorumlama yönü açısından çok farklı ilgisinin olduğunu da göstermektedir. Bir kural olarak inşaat müşterileri, projeleri de finanse eder ve son kullanıcıların ihtiyaçlarının ve önceliklerinin karşılanması garantisinden ve kanunlara ve yönetmeliklere uygun olarak hareket etmekten sorumludur. Proje yönetimi disiplini, uygulama alanları ve daha geniş organizasyonel noktalar açısından kendine özgüdür. Öyle ki, geçici bir organizasyonun tüm sorumluluğunu üstlenir. Ancak,

inşaat yönetimi tasarım aşamasına ve/veya sadece imalat aşamasına odaklanır. Bu yüzden bir şekilde, aşama ve katılımcılar arasındaki sınırların güçlendirilmesi gerekir. İnşaat proje yönetiminin alanı daha açık bir şekilde tesislerin inşaatı ile ilgili proje yönetimini belirtir. Çok önemli bir şekilde, kavram aşamasından tamamlanma aşamasına kadar olan bütün aşamaların entegrasyonu olduğu varsayılır ve savunulur. Bununla beraber, bu entegrasyon müşteri adına gereklidir [22].

3.2.2 İnşaat ve diğer işletmeler

Diğer sektörlerde bulunan işletmelerin belki de hiç karşılaşmadıkları, fakat yüklenici inşaat işletmelerini yakından etkileyen farklılıklar aşağıda anlatılmıştır:

- Farklı tipte ve birçok meslek grubundaki firmaların faaliyet gösterdiği inşaat sektöründe, işletmeler arası çıkar çatışması ve alınan kararların bunları farklı yönde etkilemesi kaçınılmaz olmaktadır.
- İnşaat işletmelerinin sermayeleri kısıtlıdır. Bu işletmelerde çoğu zaman, işe başlamadan önce mal sahibinden alınan avans ile şantiye düzeni kurulmakta, her ay düzenlenen belgelerle o ay yapılan işin karşılığında para alınmaktadır. Bu para genellikle bir sonraki ay yapılacak imalat sermayesini oluşturmaktadır. Yüklenici inşaat işletmelerinin varlıklarını sürdürebilmeleri, bu döngünün gerçekleşmesine bağlı bulunmaktadır.
- Üstlenilen işin süresinin çoğu zaman birkaç yıl olması, yüklenici inşaat işletmelerinin işin başında yaptıkları süre ve maliyet tahminlerinde yanılmalarına neden olmaktadır.
- İnşaat işletmelerinde kalıcı bir işgücü, malzeme, araç ve makine envanteri bulunmamaktadır. Her proje değişik yöntem ve proje süresine bağlı olarak farklı işgücü, malzeme, araç makine ve nakit ihtiyacı gündeme getirdiğinden, bunlar ile bunların kendi iç ve dış kaynakları açısından kurulacak dengeler, planlama işlemini (sistemini) ön plana çıkarmaktadır.
- Her projenin kendine has özelliklerini dikkate alarak yapılan maliyet tahminleri, sermaye şirketleri niteliğinde olmayan yüklenici işletmelerinde özel önem kazanmaktadır.
- Yüklenici inşaat işletmeleri, ellerindeki projeler dışında uzun vadeli faaliyet programı hazırlamaları olanağına sahip değildir.

- Büyük sermaye yatırımı gerekmediğinden yüklenici inşaat işletmelerinin sektöre girişi kolay olmakta, işletmelerde yeterli eğitim ve deneyim konusu gündeme gelmemektedir. Yeni bir proje için yeni bir işletme veya işi ortaklığı kurulmasına ve iş tamamlanınca işletme veya ortaklığın tasfiyesine veya el değiştirmesine rastlanmaktadır [23].

3.2.3 İnşaat proje yönetim süreci

Proje yönetim süreci Tablo 3.1’ de belirtildiği üzere ön tasarım, tasarım, ihale ve satın alma, yapım ve yapım sonrası evreleri olmak üzere beş temel evreyi ve proje yönetimi, maliyet yönetimi, süre yönetimi, kalite yönetimi, sözleşme uygulaması ve iş güvenliği yönetimi olmak üzere altı temel işlevi kapsar. Bu işlevler birbirinden bağımsız olmayıp birbirlerini tamamlayıcı niteliktedirler.

Tablo 3.1 Proje yönetim matrisi

		Proje Yönetim Kategorileri					
		Proje Yönetimi	Maliyet Yönetimi	Süre Yönetimi	Kalite Yönetimi	Sözleşme Yönetimi	İş Güvenliği Yönetimi
Proje Yönetim Evreleri	Ön Tasarım						
	Tasarım						
	İhale ve Satın Alma						
	Yapım						
	Yapım Sonrası						

Proje yönetim ekibi projenin ön tasarımından yapım sonrasına kadar projenin karşılaştığı problemleri çözecek olan taraftır. Ön tasarım aşamasında mal sahibinin koşullarını göz önüne alarak karar vermesinde yardımcı olur. Tasarım sırasında projenin bütçesini ve piyasa şartlarını değerlendirerek tasarım ekibiyle birlikte çalışır. İhale ve satın alma aşamasında mal sahibiyle beraber ihale kriterlerini belirler, uygun yüklenicinin seçilmesini sağlar. Yapım sırasında yüklenici ve alt

yüklenicilerle mal sahibi arasındaki iletişimi kurar, gerekli değişikler ve güncellemelerin yapılmasını sağlar. Yapım sonrasında da mal sahibini karşılaşılabileceği olumsuzluklara karşı mal sahibine gerekli desteği verir [19].

İnşaat projesi yönetiminde sürecin kategorilere ve aşamalara bölünmesi, her aşamanın yeter detayda tanımlanması ile birlikte, formüle edilebilir bir yapı ortaya çıkmaktadır. Bu kategoriler birbirlerini dışlamamakta ve birbirleriyle bağlantılı olarak inşaat proje yönetim sürecinin tümleşik unsurları niteliğinde bulunmaktadır. Uyum ve tutarlılık açısından her kategori aşamalara ayrılmıştır. Her bir kategori yukarıda sayılan aşamalarda incelenerek sistem tasarım gerçekleştirilmiş olmaktadır. Bu kategorilerin kapsamı aşağıda verilmiştir [21].

3.2.3.1 Proje yönetim kategorileri

- *Proje yönetimi (Genel yapı)*

Bu kategoride genel anlamda inşaat proje yönetimi ve organizasyonunu açıklanmaktadır. Özellikle inşaat proje yönetim planı ve onu oluşturan başlıca unsurların nasıl geliştirileceğini sergilemektedir. Böylece bu bölüm, inşaat projelerinin nasıl hedef, felsefe ve unsurlarını ana hatlarıyla ortaya koymaktadır.

- *Maliyet Yönetimi*

Bu kategoride inşaat proje yöneticisinin bütünsel ve kapsamlı bir maliyet yönetim sistemi, proje ekibi ile maliyetlerinin proje boyunca yönetilmesi, kontrol edilmesi ve izlenmesi konusunda yapacağı çalışmaların esasları ele alınmaktadır. Etkin maliyet yönetimi deyince, gerçekçi, bir proje bütçesinin mal sahibinin mali sınırları içinde oluşturulması ve projenin en ekonomik şekilde planlanıp, tasarlanıp, yapımını sağlayacak maliyet yönetimi teknik ve becerilerinin uygulanması anlaşılmalıdır.

- *Süre Yönetimi*

İşgücünü, ekipmanları, malzemeyi, araçları ve parayı proje süresince en verimli şekilde kullanmak için etkin çalışan bir zaman yönetim sistemine ihtiyaç vardır. Doğru planlama, programlama ve koordinasyon projenin istenilen kalitede, zamanda ve öngörülen bütçe içinde tamamlanması için gereklidir. Proje Yöneticisinin zaman yönetiminin temel kalemleri olan çizelgelerin geliştirilmesi, izlenmesi ve uygulanması ile düzenli raporlanması anlamında taşıdığı sorumluluklar bu bölümde açıklanmıştır. Çubuk Diyagram, devre diyagram ve kritik yol metodu ile gösterim

çoğu projede başarıyla uygulanmış bir yöntem olmakla temel başarının iş programı ile ilgili temel kararların projenin en başında verilmiş olması olduğu göz ardı edilmemelidir.

- *Kalite Yönetimi*

Kalite, projenin amacına ulaşabilmesi, bütçe ve iş programları fonksiyonları, uygunluk, bitirebilme ve toplum tarafından kabul edilebilme gibi özellikleri bir araya getirebilmesi ile sağlanır. Kalite Yönetimi, kalite hedefleri için düzenlenen prosedürler ve politikalar için planlanan, organize edilen, uygulanan, izlenen ve dokümanite edilen sistemin yönetimi olup Kalite Kontrol projenin istenen standartlarda, şartnamelerde ve çizimlerde yapıldığının işgücü, teknikler, dokümantasyon, malzeme, sistemler ve yöneticileri de dahil edecek biçimde, test edilmesi, incelenmesi, sertifikasyonu ile ölçülmesidir. Kalite Güvencesi, kalite kontrol prosedürlerinin etkinliği için planlanmış sistematik yaklaşımların uygulanmasıdır.

Bu kategoride kalite yönetimin kritik konuları tartışılmakta ve amaçları: felsefesi, planlaması, tasarım ve yapım çerçevesinde, kaliteye ulaşmanın nasıl sağlanacağı ve İnşaat Proje Yöneticisi tarafından verilecek hizmetlerin kalite yönetimi içindeki yararlılığı sunulmaktadır.

- *Sözleşme Uygulaması*

Bu kategoride inşaat proje yöneticisinin projenin yürürlükte olduğu dönem içinde üstlendiği yönetimsel görevlere ve tüm yapım sözleşmelerinde gerekli olan raporlamaya açıklık getirmektedir.

- *İş Güvenliği Yönetimi*

Bu kategori mal sahibine güvenlik yönetimi hizmetleri sunulması ile ilgilidir. Proje yöneticisinin güvenlik ile ilgili yükümlülüğü projelere göre değişim göstermekle birlikte inşaat proje yöneticisi ve mal sahibi arasındaki sözleşmesinde açıkça belirlenir [21].

3.2.3.2 Proje yönetim evreleri

a. Ön tasarım evresi

Proje organizasyonu

Mal sahibinin proje ihtiyaçlarını karşılamak için inşaat proje yönetim uzmanlıklarından oluşan bir ekip kurması bu evrenin temel amacıdır.

Projenin organizasyonunu şu prensiplere göre yürütülmelidir.

- Mal sahibi, tasarım danışmanı ve inşaat proje yöneticisi karşılıklı güven ve saygıya dayalı bir ilişki kurmalıdırlar. İnşaat proje yöneticisi ve tasarım danışmanı denk pozisyonlarda çalışmalı ve ancak böylelikle bir ekip çalışmasının beklenen faydaları sağlayacağı unutulmamalıdır.
- Kilit personel kendi iş akitlerini imzalamadan önce projeyi ve gereksinimlerini anlamının yanında, ekipteki insanların sorumluluklarını da anlamalıdır.

İnşaat proje yönetim planı

İnşaat Proje Yönetim Planı proje kapsamını, bütçeyi, iş programını, çevresel koşulları, kullanılacak temel sistemleri, izlenecek metot ve prosedürleri kapsar. Başarılı bir projenin temelini inşaat proje yönetim planı ve bunu sağlamayı taahhüt etmek oluşturur:

- Proje tanını
- Ara teminleri gösteren iş programı
- Ana iş programı
- Kalite yönetim yaklaşımı
- Proje organizasyon şeması ve personel alım planı
- Roller, sorumluluk ve yetkiler
- Proje bütçesi
- İş analiz yapısı
- Çevresel ve arkeolojik değerlendirmeler
- Proje prosedürleri ve referansları
- Yönetim bilgi sistemi

- İletişim protokolü
- İş paketi ve iş verme stratejileri
- Saha yerleşim ve kullanım planı

Proje prosedürleri el kitabı

Proje Prosedürleri El Kitabı, proje ekibinin sorumlulukları, yetkileri ve projenin yürütümü sırasında izlenecek sistem, metot ve prosedürler açık bir şekilde açıklayan el kitabıdır. Bu kitapta aşağıdaki hususlar bulunmalıdır:

- Bütçe ve projenin maliyetlerini izleme ve kontrol etmeye yönelik sistemler
- Kalite güvence programı ve bunun nasıl hayata geçirileceği
- Proje iş programı ve bunun nasıl oluşturulup, yerleştirilip nasıl güncel tutulacağı
- Belirli proje sistem metot ve prosedürleri (teklif alma, ödemeler, değişiklik istekleri)
- Onaylar, yazışmalar, raporlar, performans kayıtları, talepler için verilen kararlar)
- Sorumluluklar ve yetki sınırları
- Yazışma dağıtım matrisi
- Güvenlik programı
- Kontrol listeleri
- Toplantılar (tipleri ve hangi sıklıkla yapılacağı)
- Kullanılacak formların örnekleri
- Detaylı teklif ve yapım aşaması prosedürleri
- Ana yükleniciler arasındaki koordinasyon

Tasarım öncesi proje konferansı

Konferansın genel amacı proje hedeflerinin, projeye yaklaşımının ve proje prosedürlerinin mal sahibi, tasarım profesyoneli ve inşaat proje yöneticisi tarafından anlaşılmasının sağlanmasıdır.

Yönetim bilgi sistemleri

Bu sistem bilgi ihtiyaçlarını, veri kaynaklarını, zaman ve maliyet kontrol unsurlarını, çıktıları ve sistemin nasıl kurulup yerleştirileceğini ortaya koyar. Raporların sıklığı ve dağıtımını ve kayıt tutma politikası bu sistemle oluşturulmuş olur. Gelen ve giden evrak kayıtları, periyodik (günlük, haftalık, aylık) performans raporları, çizim çizelgeleri, onay istekleri, değişiklik istekleri ve onayları, satın alma onayı, malzeme kontrol, toplantı notları sözlü talimatların onayı, muayene ve testler, hava şartları, sözleşmeye uygun olmayan işler hakkında notlar, çizelgeleme kayıtları ve saha fotoğrafları ile ilgili kapsamlı bir arşiv oluşturulmuş olunur.

Finansal durumun planlanan ve gerçekleşeni de gösterecek şekilde raporlanması hem mal sahibinin hem de Proje Yöneticisinin mevcut kaynakları izleme ve etkin olarak kontrol etmelerine yardımcı olacağından tasarımı önemlidir. Finansal raporlama, bütçelenen, taahhüt edilen, harcanan kaynakları, projenin geri kalan maliyetleri, faturaları, ödemeler ve kesintileri, değişiklikleri, planlanan toplam maliyeti ve planlanan nakit kısmını kapsamalıdır.

İnşaat proje yöneticisi mal sahibi ve tasarım danışmanı ile birlikte çalışanlarla görüşmeler yaparak, proje yönetim ekibine gereken enformasyonun sıklığı, tipi ve şekli ile ilgili raporlama sistemini oluşturmalıdır. Ana çizelge, devam eden işler çizelgesi, çizimlerin çizelgesi, bütçe ve hizmet maliyetleri, tasarım servisleri için kabul edilen ya da onayda bekleyen değişiklik talimatları ve bunların sıklığı en asgari düzeyde belirlenmelidir.

b. Tasarım evresi

Tasarım aşamasının amacı mal sahibinin zaman, performans ve bütçe beklentilerini karşılayacak şekilde ihale edilebilecek bir projeyi tanımlayan bir doküman setini oluşturmaktır Bu kapsamda yapılması gerekenlerin ana başlıkları şunlardır:

- Tasarım dokümanlarının incelenmesi
- Dokümanların dağıtımını
- Sözleşmeler
- Genel ve özel şartlar
- Halkla ilişkiler

- Proje finansmanı
- Maliyet kontrol
- Süre kontrol
- Sürekli danışmanlık çalışmaları

c. İhale ve satın alma evresi

Bu aşamanın amacı, bir teklif paketi için kalifiye, işle ilgilenen ve işi proje süresi içinde yapmak için yeterli firmaları bulmaktır. Bu kapsama giren ana başlıklar şunlardır:

- Teklif ve ihale etme süreci
- Toplantılar

d. Yapım evresi

Bu fazın amacı, mal sahibinin kapsam, maliyet, kalite ve zaman gereksinimlerini karşılayacak şekilde, proje aktivitelerini planlayıp yerine getirerek inşaat sürecinin hızını ve etkinliğini artırmaktır. Kilit yapım aşaması aktiviteleri aşağıda bulunmaktadır:

- Şantiyenin Kurulması
- Koordinasyon
- Toplantılar
- Zaman yönetimi
- Bütçe ve maliyet İzleme
- Hakediş ödemeleri
- Ek işler
- Talep yönetimi
- Kalite yönetimi
- Mal sahibince temin edilen malzeme ve ekipmanlar
- Çizimlerin kayıt altına alınması
- Kayıt tutma

- Yönetimin raporları

e. Yapım sonrası evresi

Hızlı ve etkin proje tamamlaması, başarılı bir proje için önemli bir husustur. Bu aşamada proje yöneticisinin sorumlulukları; ödemelerle ilgili son dokümanları hazırlama ve sunma, işletme ve bakım el kitaplarının hazırlanmasını organize etme; imalat resimlerin toplama, yüklenicileri izleme, ekipman ve/veya sistemleri teslim ve devreye alma şeklinde sıralamak mümkündür [21].

3.2.4 İnşaat sektöründe riskler

İnşaat sektöründe riskler, aşağıda ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır:

- İnşaat tipi, yeri ve koşulları (toprak, iklim, işçi, enerji olanakları) her projede değiştiğinden, üretim yöntemlerini de değişmektedir. Dolayısıyla inşaat projelerinde üretim teknolojisi ve süreci seçimi ve bu seçimde, optimizasyon büyük önem taşımaktadır. Ayrıca üretim ve maliyet tahmininde daima risk unsur bulunmaktadır; zira genellikle açıkta üretim yapılmakta, üretim yeri dış etkilere maruz kalmakta, üretim yeri işletme merkezinin uzağında olmaktadır. İnşaat sanayinde yönetimin etkinliğini azaltmakta, risk ve maliyeti artırmaktadır.
- İnşaat sektöründe üretim, yüklenicinin ihaleyi kazanması ile başlamakta, işin tipi ve büyüklüğüne bağlı biçimde sürdürmekte ve kendi içinde alt üretimlerden oluşmaktadır. Genellikle bu tür üretimde işletme için pazar araştırması, pazarlama ve üretim ile finansman gücünü dikkate alan uzun süreli programlar yapılamamaktadır. Ayrıca mal sahibi tarafından saptanan süresel koşullar, inşaatta maliyetlerin yükselmesine yol açabilmekte, en güçlü işveren olan kamu kuruluşlarının popülist politikalar nedeniyle uzun vadeli programlar yapmamaları ve yapılanlara uymamaları sonucu, ülkede inşaat piyasası saydam bir görüntü vermemektedir. Bu nedenle de yapı işletmeleri kapasite ve stoklarını piyasaya göre ayarlayamamakta ve ellerindeki proje dışında uzun vadeli faaliyet programları yapamamaktadırlar.
- Keşiflerde risk unsuru kaçınılmaz olduğundan bunun önemle dikkate alınması gerekmektedir. Bu risk bazen öngörülen kar oranını aşmakta ve çeşitli tahminlerdeki farklar nedeniyle birbirinden çok farklı ihale tekliflerinin ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Mal sahibinin inşaatı çeşitli yüklenicilere bölerek yaptırması, bunları bizzat seçmesi, koordine etmesi ve her türlü karar yetkisini kendinde tutması sonucu

işin yürütülmesi daha da zorlaştırmaktadır. Bu arada, üretimin zaman zaman kesilmesi, durup yeniden başlayan üretimin doğurduğu kayıplar maliyet artışları olasılığı doğurmaktadır. Her zaman her türlü ihaleye girmek zorunda bulunan yüklenici aksi halde boş kapasite yaratma riski ile de karşı karşıya kalmaktadır. Bu nedenlerle inşaat sürecinde belirsizlik esastır.

- Üretim faktörleri (insan ve makine) üretkenliğinde insan ve makine kalitesinin iş yeri, iklim, çalışma vb. koşulların her projede değerlendirilmesi gerekmektedir. Değişik deneyim ve tahminler nedeniyle, teklif fiyatlarında ortaya çıkan farklar, mal sahibi tarafında hazırlanan proje ve şartnamelerdeki belirsizliklere göre artmaktadır. Yapı işletmelerinin uzun vadeli kesin üretim programı yapamamaları ve ileriye dönük üretim miktarlarını saptayamamaları nedeniyle, genel giderlerini geçmiş yılların deneyimlerini dikkate alarak öngördükleri (yıllık) ciro oranlarına göre dağıtma olanağı bulunmaktadır. Genellikle birim fiyat esasına göre yapılan ihalelerde kesin hesap işlemi uzun sürdüğünden, yüklenicinin kesin teminatı da (kesintileri) uzun süre bağlı kalmaktadır. Bu nedenlerle ihale tekliflerindeki tahmini maliyetler, çeşitli açılardan ve değişik koşullarda edinilen tecrübeye dayanılarak içgüdüsel belirlenebilmektedir (uydurulmaktadır).

- İnşaat sektöründe alıcı, imalat sektöründe olduğu gibi fiyat ve kaliteyi bir arada görerek seçim yapamaz. Kaliteyi her mal sahibi şartnamelerde belirlemektedir. Fiyat ise, teklifler açılana kadar bilinemediğinden geleneksel inşaat sektöründe reklamın bir işlevi bulunmamakta ve açık rekabet mekanizmasından da söz edilememektedir. Bu durumda yüklenici ancak maliyetteki risk, amortisman vb. unsurlardan özveride bulunarak indirim yapabilmekteki, bu husus ise, örneğin Alman ihale düzeninde işin gereği “uygun fiyat ilkesi” ile çelişmekte ve bu ilkenin işlevlerini tartışmalı kılmaktadır.

- Yüklenicinin üretim yeri ve konusunun özelliklerini dikkate alarak yapabileceği rasyonelleşme (maliyet indirimi), sınırlı olmak zorundadır. Gerçekten, yüklenici ancak mal sahibi, kredi kuruluşu veya tasarımcıdan sonra devreye girdiğinden, rasyonelleşme açısından yüklenici önlemlerinin çap ve etkinliğini, kendisinden önce gelenler belirlenmektedirler.

- Sürekli çalışan ve şantiyeden şantiyeye gönderilen küçük çekirdek ekibin dışında kalan inşaat işçileri, her projedeki işi ve yöntemleri yeniden öğrenmek, ekip ve

yöneticilere alışmak zorundadırlar. Bu görülen öğrenme ve alışmanın yarattığı düşük üretim ve yüksek maliyet, inşaat sanayinde her projede ortaya çıkmakta, değişik yerlerden ve genellikle tarımdan gelerek büyük çoğunluğu geçici olarak çalışan çeşitli niteliklere sahip bu tür işçiler yüzünden üretkenlik, sağlıklı biçimde tahmin edilememektedir. Ayrıca işçi izin istekleri, mevsim açısından (hasat zamanı vb.) inşaat işyeri gereksinimine uymamakta, bu işçilerin ücretleri de, bireysel üretkenlikleri dikkate alınarak hesaplanamamaktadır.

- İnşaat proje, program ve şartnamelerinde doğal olarak bulunan belirsizlikler sonucu her şeyi bu evraklar çerçevesinde yeterli detay ve kesinlikle saptama olanaksızlığı, inşaat işçilerinin bir kısmının geleneksel olarak işin gereğine göre yoruma ve yapıma açık bulunması, şantiyelerin yer değiştirmesi, uzaklığı ve yeterli detay, kalite ve sıklıkla denetlenmemesi, şantiyede düzenlenen resmi toplantı tutanaklarının durum ve sorunları yeterli açıklıkta yansıtmaması sonucu ortaya çıkan haberleşme zorlukları, inşaat uygulamasına gayri resmi ilişkilerin egemen olmasına yol açmakta, formel yapı ve prosedürler ikinci plana atılmakta; inşaat bu gayri resmi ilişki ve gelişmenin sürekli baskısı altında kalmaktadır [23].

4. İNŞAAT TEDARİK ZİNCİRİ ve YÖNETİMİ

4.1 İnşaat Tedarik Zinciri

1990'lı yıllar, rekabetin yoğunlaşan unsurunu ifade etmek için organizasyonlar tarafından dış kaynak kullanımına olan çok fazla güvenin bir trendini göstermiştir. Kollektif kuruluşların uzmanlık alanlarının dışında sayılan hizmetlerin, operasyonların ve faaliyetlerin başkasına verilmesi ve geleneksel olarak sağlanması, iç operasyonel maliyetleri azaltmanın tek amacı olarak görülür. İşin başkasına verilme mantığı, organizasyonların en iyi yaptıkları çekirdek faaliyetler üzerine odaklanarak kazanç sağlamasından ortaya çıkmaktadır. Geleneksel olarak inşaat endüstrisi, dış kaynak kullanımları üzerine kuruludur. Bu, tedarik zinciri prensiplerini uygulanabilir hale getirmektedir. Ancak, müşterinin ürünü veya tesisinin tesliminin geliştirilmesi görüşü ile beraber bir tedarik zinciri olarak bütün süreçlerin sistematik yönetimi, inşaat işinde bir değişimin sonucu olarak gerekli bir hale gelmiştir. Bir projenin çalışma kısımlarını kolaylaştıran alt sözleşmelerin çok iyi bir şekilde kullanımı, özel bir inşaat şirketi operasyonlarının alanı dışında diğer daha fazla nitelikli şirketlere genişletilmesi olarak kabul edilir. İnşaatteki bu alt sözleşmelerin geniş çaplı kullanımının gereklilikleri iki türdür:

- Müşterinin ürünü teslim etmek için operasyonel kapasitenin dağılımı;
- Duruma göre maliyet, zaman ve kalite gerekliliklerini yerine getirmek için daha büyük ölçekli inşaat şirketlerinin kabiliyeti, orta ve küçük ölçekli inşaat girişimine bağlıdır. Bu etkiler, sadece sahadaki fiziksel operasyonlar ile ilişkili değil aynı derecede bilginin yönetimi ve kullanımı ile de ilişkilidir.

İnşaat işinde değişime yol açacak bir takım faktörler vardır. Bu faktörlerin göze çarpanları aşağıda ele alınmıştır.

1990' lı yılların sonunda, kalite gelişimi talepleri artan çok daha bilgili bir müşteri yapısının ortaya çıktığı görülmüştür. Bu, gelişiminin ve maliyetinin azaltılması için ticarileşme süresini minimize etme ihtiyacından kaynaklanmaktadır. Yani, müşterilerine sırasıyla bu kazançları verebilir.

Son 10 yıldır inşaat, üç boyutlu olarak inşaat endüstrisinde rekabetin yoğunlaştığı görüldü. Bu rekabetler:

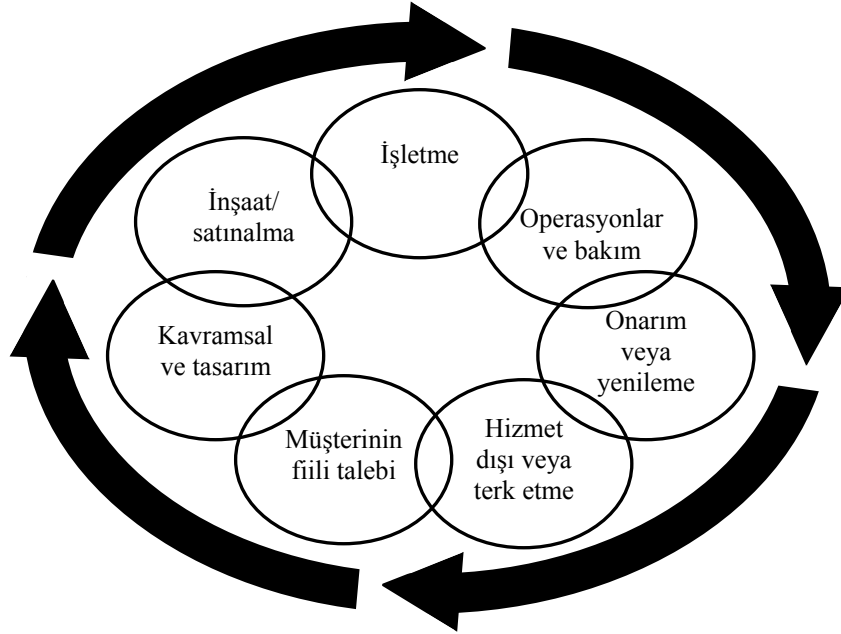
- Endüstrinin iç stratejik grupları içerisindeki rekabet sayesinde, benzer karakteristikli (örneğin, ölçü, ciro, çalışan sayısı) inşaat şirketleri doğrudan doğruya birbirleri ile yarışır,
- iç stratejik gruplar arasındaki rekabet, teknoloji avantajı sağlayarak daha küçük inşaat şirketlerinin daha büyük benzerleri olarak hareket etmesini sağlamaktadır ve
- bölgesel pazarlar ve küreselleşmenin ortaya çıkması.

Endüstri, şirketlerin operasyonlarını kolaylaştıracak ileri teknoloji imkanlarıyla karşı karşıyadır. Bu, global düzeyde kaynak ve bilginin elde edilebilir olmasını kapsamaktadır. Elektronik teknik yayın ve genel dokümantasyon da ki artıştan dolayı bilginin elde edilebilirliğini kolaylaştırmıştır [24].

İnşaat tedarik zinciri, hammaddelerin çıkarılmasından binanın nihai yıkımına ve bileşenlerinin ortadan kaldırılmasına kadar olan süreci kapsayan bütün iş ve diğer organizasyonları içine alır [25].

Bir ürünün gelişiminden daha çok bir tedarik zinciri olarak inşaatın gösterimi, endüstrinin üretim ve iş faaliyetlerinin organize edilmesi için en etkili yaklaşımı sağlar. Süreç, tesis isteyen bir müşteri ile başlar. Tesis olarak bir bina, özel veya ticari gelir getiren bir şey, yollar ve demiryolları gibi diğer altyapı işleri, merkezi ve yerel hükümet işleri olabilir. Süreç, müşteri veya diğer birkaç tasarım tarafından uygun görülecek bir ürün veya tesis ile sonuçlanır. Şekil 4.1, inşaat tedarik zincirini oluşturan anahtar safhaların şematik bir gösterimini sunar. Sürecin, dönüşümlü olması sayesinde süreçler bir kaç kez tekrarlanabilir. Ekonomik bakış açısından , müşterinin bir inşaat tesisine olan ihtiyacı, *kavramsal safhaya* götüren *fiili talep* ile sonuçlanır. Kavramsal safha, kısa gelişim, fizibilite raporu, tasarım, finans anlaşmaları, arazi edinme, izin ve ruhsatları içeren bir kaç alt operasyonlardan oluşur. İnşaat safhası, büyük ekipman alımları, saha ve görevleri belirleme ve müşterinin fiili talebine karşı gerçek işlerin fiziksel inşaatını kapsayacaktır. Sürecin sonraki üç safhası, işletme, operasyon ve tekrar onarma veya yenileme, her biri süreci başlangıca geri götürebilir. Alternatif olarak, süreç, ortaya çıkan tesisin ekonomik ömründen sonra hizmet dışı veya terk edilmesi ile son bulabilir. Bütün süreç, son ürünlere kadar birbirlerine bağlı olan birbirini izleyen müşteriler ve

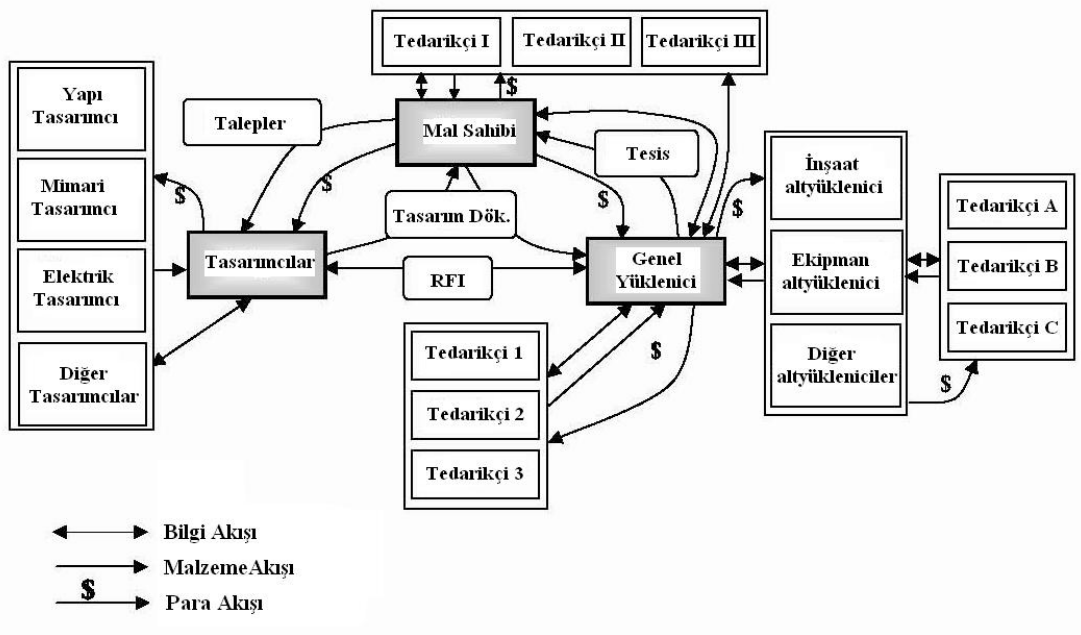
tedarikçileri gösterir. Farklı safhalarda tamamıyla bilgi ilişkileri hakimdir. Özellikle, *müşteri talebi* ve *kavramsal safhalar* sadece son ürün olarak bilgiye sahiptir. Tedarik zincirine, böylece bir anlamda müşteri talebinin teslimini kolaylaştıran bilgi ilişkilerinin bir zinciri olarak bakılabilir [24].



Şekil 4.1 İnşaat tedarik zincirinin anahtar aşamaları

İnşaat tedarik zinciri bütün inşaat süreçlerinden oluşmaktadır: müşteri/mal sahibinin başlangıç taleplerinden, tasarım ve inşaat aşamasından, bakıma, yenilemeye ve projelerin son olarak yıkımına kadar inşaat sürecinde yer alan organizasyonlardan da oluşmaktadır. Örneğin, müşteri/mal sahibi, tasarımcı, ana yüklenici, alt yüklenici ve tedarikçiler. İnşaat tedarik zinciri, sadece işten işe ilişkilerin olduğu inşaat işlerinin bir zinciri değildir, aynı zamanda bilgi akışı, malzeme, hizmet veya ürünlerin akışı ve mal sahibi, tasarımcı, ana yüklenici, alt yükleniciler arasındaki para akışı ve tedarikçileri içeren çoklu organizasyonlar ve ilişkilerin bir ağıdır. İnşaat tedarik zincirinin üç tipi vardır: birinci tedarik zinciri, son inşaat ürününe kadar olan malzemeleri dağıtır; destek zinciri, imalatı kolaylaştıran ekipman, uzmanlık ve malzemeleri sağlar; insan kaynağı tedarik zinciri, işçi tedarikini içermektedir. Şekil 4.2, inşaat tedarik zincirinin tipik bir modelini göstermektedir. İnşaat tedarik zinciri modelinde, ana yüklenici inşaat tedarik zincirinin çekirdeğidir. Mal sahibi ve tasarımcı, inşaat tedarik zincirindeki diğer iki ana ortaktır. Ana yüklenicinin

doğrudan tedarikçileri dışında, alt yükleniciler ana yüklenicinin tedarikçileri olarak ta düşünülebilir; bu arada, alt yükleniciler kendi tedarikçilerine sahiptirler [26].



Şekil 4.2 İnşaat tedarik zinciri modeli

4.1.1 İnşaat çeşitleri

İnşaat, proje üzerinde etkisi olan bazı katılımcılar vardır, başlıca:

- Kullanıcılar;
- Mal sahibi;
- Kent planlamacısı
- Gayrimenkul şirketleri;
- Finans acentesi;
- Şehir acenteleri;
- Tasarımcılar;
- Yönetim ve kontrol şirketleri;
- Ana yüklenici;
- Alt yükleniciler;
- Malzeme tedarikçileri;
- Ekipman tedarikçileri.

Tablo 4.1 İnşaat ve olağan müşteri çeşitleri (Tedarikçi olarak ana yüklenici)

Sınıflandırma	İnşaatın Çeşitleri	Olağan Müşteriler
Binalar	Fabrikalar	Şirketler
	Ofis Binaları	Şirketler
		Kent Planlamacıları
		Hükümet
	Apartmanlar	Kent Planlamacıları
		Sosyal Barınma Acenteleri
	Evler	Aileler
Kent Planlamacıları		
Sosyal Barınma Acenteleri		
Özel binalar (Hastaneler, okullar, oteller, alışveriş merkezleri, Tiyatrolar v.b.)	Şirketler	
	Hükümet	
	Hükümet	
Yenileme ve bakım	Şirketler	
	Aileler	
	Hükümet	
Altyapı	Yollar	Hükümet
	Köprüler	
	Kamu sağlık hizmetleri	
	Barajlar	
	Diğerleri	
	Bakım	

İnşaat ve mal sahibinin aynı çeşidi için katılımcıların düzeni değişir, şehre, bölgeye, piyasa vb.' ne bağlıdır. Örneğin, alt yükleniciler ana yüklenici ile sözleşme yaparlar veya mal sahipleri ile; tasarımcı (mimar) ve ana yüklenici aynı şirket olabilir. Brezilya' da bazı şirketler kent planlamacısı ve ana yüklenicinin bir kombinasyonudur.

Tablo 4.1' de inşaat ve olağan müşteri çeşitlerinin örneği gösterilmiştir. İnşaatın her bir çeşidi bir üretim hattı olarak düşünülebilir. Çelik yapı ve betonarme binalar bir ana yüklenici tarafından farklı üretim hatları olarak kabul edilebilir [27].

4.1.2 İnşaat tedarik zincirinin ana aktörleri

İnşaat tedarik zincirinin her bir safhası, safhaya ulaşmak için girdilere katılan birkaç katılımcı organizasyonlarını beraber getirir. Tablo 4.2, üstte taslağı çizilen tedarik zincirinin bazı safhalarına katılan farklı katılımcıların örneklerini gösterir. Bilgi tedarik zincirleri, aslında çeşitli aktörler arasındaki işlemleri yürütür. Katılımcılar, organizasyonların her biri içinde oluşan ve sağlayan veya elde eden bir takım bilgi aktörleridir ve onların yer aldığı safhada özel safha faaliyetlerini kolaylaştıracak süreç bilgisidir. Etkili ve zamanına uygun her bir safhanın ilerlemesi ve hatta bütün proje tedarik zinciri, doğrudan bu bilgi ilişkilerine bağlıdır [28].

Tablo 4.2 İnşaat tedarik zincirindeki bilgi aktörleri

Kavramsal	İnşaat	Bakım	Yenileme	Hizmet dışı
<ul style="list-style-type: none">• Müşteri• Proje müdürü• Güvenlik/Kalite danışmanı• Mimari tasarımcılar• İnşaat işleri tasarımcıları• Yapısal tasarımcılar• Teknik tasarımcılar• Uzman tasarımcılar• Maliyet tasarımcıları• Mali müessese• Sigorta acentesi• Yetkili kurumlar	<ul style="list-style-type: none">• Ana yüklenici• Alt yükleniciler• Aday yükleniciler• Proje müdürü• Malzeme tedarikçileri• Araç/ekipman tedarikçileri• Tasarımcılar• Mali müessese• Sigorta acentesi• Yetkili kurumlar	<ul style="list-style-type: none">• Müşteri• Mekan yönetimi• Bakım yüklenicileri• Hizmetler danışmanı• Sigorta acentesi	<ul style="list-style-type: none">• Müşteri• Proje müdürü• Güvenlik/Kalite danışmanı• Mimari tasarımcılar• İnşaat işleri tasarımcıları• Yapısal tasarımcılar• Teknik tasarımcılar• Uzman tasarımcılar• Maliyet tasarımcıları• Yetkili kurumlar• Ana yüklenici• Alt yükleniciler• Aday yükleniciler• Malzeme tedarikçileri• Araç/ekipman tedarikçileri	<ul style="list-style-type: none">• Yıkım yüklenicisi

Edum – Fotwe ve diğerleri [28] şunu savunur: Gelecek on veya yirmi yıl içinde inşaat endüstrisi içindeki rekabet, tedarik zincirleri arasında olacaktır ve bireysel şirketler arasında değil. İnşaat endüstrisi içindeki böyle bir gelişimin ilk ortaya çıkması özel finans girişimi gibi satınalma düzenlemelerinden oluştuğu görülmektedir. Üretim sürecinde büyük bir kaynak olarak bilgiyi paylaşmak ve koordine etmek, aslında bu tip bir rekabeti sürdürülebilir yapacaktır. İnşaat içerisinde bu gelişim, şimdiye kadar karşılaşılmamış olan seviyelerde bilginin paylaşıldığı proje tedarik zincirlerini oluşturan organizasyonlar olarak zaten ortaya çıkmaktadır. Örneğin, inşaattaki tedarik zinciri içerisindeki operasyonlar için bilgi ilişkisi, çoğu kez gelenekseldir. Bu, müşteri talebinin teslim edilmesi için birbirinden ayrı sorumluluklar ile sürdürülür. Bunun sayesinde tasarım ve inşaat faaliyetleri, geleneksel olarak ayrı ve çoğu kez farklı organizasyonlar vasıtasıyla yürütülür. Aynı

derecede, önceden güvenilir ve ticari olarak duyarlı sayılan bilgi, gittikçe ortaklık gibi düzenlemeler sayesinde paylaşılmaktadır. Tedarik zinciri çevresi içindeki bir kaynak olarak bilginin kapsamlı ilişkisi, bilginin elde edilmesi, belirli bir süreçten geçirilmesi ve dağıtıldığı şekliyle düşünmek için inşaattaki ana aktörleri gerekli kılacaktır.

4.1.3 İnşaat tedarik zinciri bilgi kategorileri

İnşaat tedarik zincirini oluşturan süreçleri üstlenecek olan endüstri tarafından kullanılan birkaç bilgi kategorisi vardır. Salminen ve diğerleri [29], tedarik zincirinde bilginin elde edilmesinin değerlendirilmesine temel teşkil edecek genel kategorilerde inşaat tedarik zinciri içindeki süreçler için yararlanılan çeşitli teknik bilgi tiplerini tanımlar. Bu kategoriler, aşağıdaki gibi özetlenir:

- Standartlar, kodlar, bina yönetmelikleri (ISO, BS gibi);
- İmalatçı detayları (çizimler);
- İş ve ürün katalogları;
- Bilgiyi fiyatlandırma;
- Standart şartnameler (metin);
- Standart inşaat detayları;
- Tasarım rehberliği ve en iyi uygulama;
- İş güvenliği ve işçi sağlığı;
- İnşaatta kalite yönetimi.

4.1.4 İnşaat tedarik zincirinin özellikleri

4.1.4.1 Ağlar

İnşaat endüstrisinde her bir müşteri, benzersiz gereksinimleri olan tek bir müşteriyi gösterir. Bu memnuniyetin ve bu gereksinimlerin yerine getirilmesini mümkün kılacak temel yeterliliğin olması gerekmektedir. Yani bunun gerçekleştirilmesi için çok iyi bir şekilde düzenlenen tedarik zinciri içerisindeki yer alanlar ile ulaşılabılır. Gerçekte, bir ofis binasının gelişimini sağlayan bir tedarik zincirindeki organizasyonların gerekliliği ile bir konut projesini sağlayan organizasyonların

gerekliliğinden farklı olacaktır. Belki, bir çeşit müşterileri memnun etmek için aynı piyasa veya endüstri içinde faaliyet gösteren organizasyonların bir ağı veya bir ağ organizasyonları olarak zinciri düşünmek faydalı olabilir. Ağ içindeki organizasyonlar tamamıyla bütünleşiktir. Bu, müşterinin ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik çalışmalar ile birlikte olacaktır [30].

4.1.4.2 Yapısı

Yapısı, ödeme planları, sözleşmeler gibi genel köklü iş uygulamalarında kendini ortaya koyar, çözüm prosedürlerini ele alır. Organizasyonlar ve bireysel şirketlerin davranışını pekiştirir.

Tablo 4.3 Firmalar arası ilişkilerin iki uç noktası

TZY (ZSİ)	TZY' siz (YSİ)
Proaktif	Reaktif
İşbirlikçi	Rekabetçi
Güven	Güvensiz
İki yönlü bilgi	Tek yönlü bilgi
Ortak yükümlülük	Sözleşmesel yükümlülük
Kesin geri ödeme	Avantaj yakalama
Uzun dönem odaklanma	Kısa dönem odaklanma
Karşılıklı dayanışma	Bağımsızlık
Değişim	Hayatta kalma

Bu davranış, şirketler arası ilişkilerin iki uç noktası olarak sınıflandırılır (Tablo 4.3); Yakın ortaklık sözleşme ilişkisi (YSİ) (the arms length contractual relationship) ve zorunlu sözleşme ilişkisi (ZSİ) (the obligation contractual relationship).

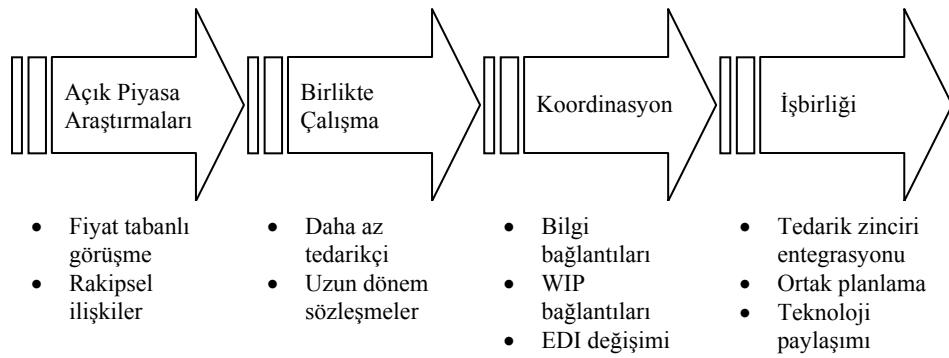
İnşaat endüstrisinin genel kullanılan uygulamalarını ve görülen yapısını değiştirme zorunluluğu gittikçe farkına varılmaktadır. Aynı şekilde, inşaat endüstrisindeki bir takım organizasyonlar ve bireysel şirketler zaten ortaklığın kullanımı ile ana sözleşmeler ve tedarikçi tabanını verimli hale getirecek teknikler sayesinde tedarik zinciri yönetimine doğru yönelmektedirler [30].

4.1.4.3 İşbirliği

Müşterinin istediği projeyi teslim etmek için bir inşaat projesini idare eden organizasyonlar arasındaki ilişkiyi yönetmenin temel yaklaşımı sözleşmedir. Fakat, sözleşmeler tamamlanmış bir projenin teslimi için yeterli bir kaynak iken verimli bir şekilde bir inşaatın teslim edilmesi için yeterli değildir. Yani minimum maliyetin ve

belirlenen süreninde dikkate alınması gerekmektedir. Bunlar, rekabetçi avantajın şu andaki alanlarıdır ve gittikçe bu avantajın açıklık, güven ve taahhüde bağlı olduğu durumdur. Güven, tedarik ortağını bağlılık, inanç, itimat ile ifade eder. İşbirliği, yüksek güven seviyesi, taahhüt ve tedarik zinciri ortakları arasında bilgi paylaşımını gerektirir.

Şekil 4.3, önemli bir tedarikçi olmaktan bir tedarik zinciri ortağına doğru gerekli olan geçişi gösterir. Birde dikkat edilmesi gerekir ki; bir tedarik zincirine katılanların kazan/kazan işbirliği ilişkisini hissederlerse, daha büyük kazanç sağladıkları görülmektedir. [30].



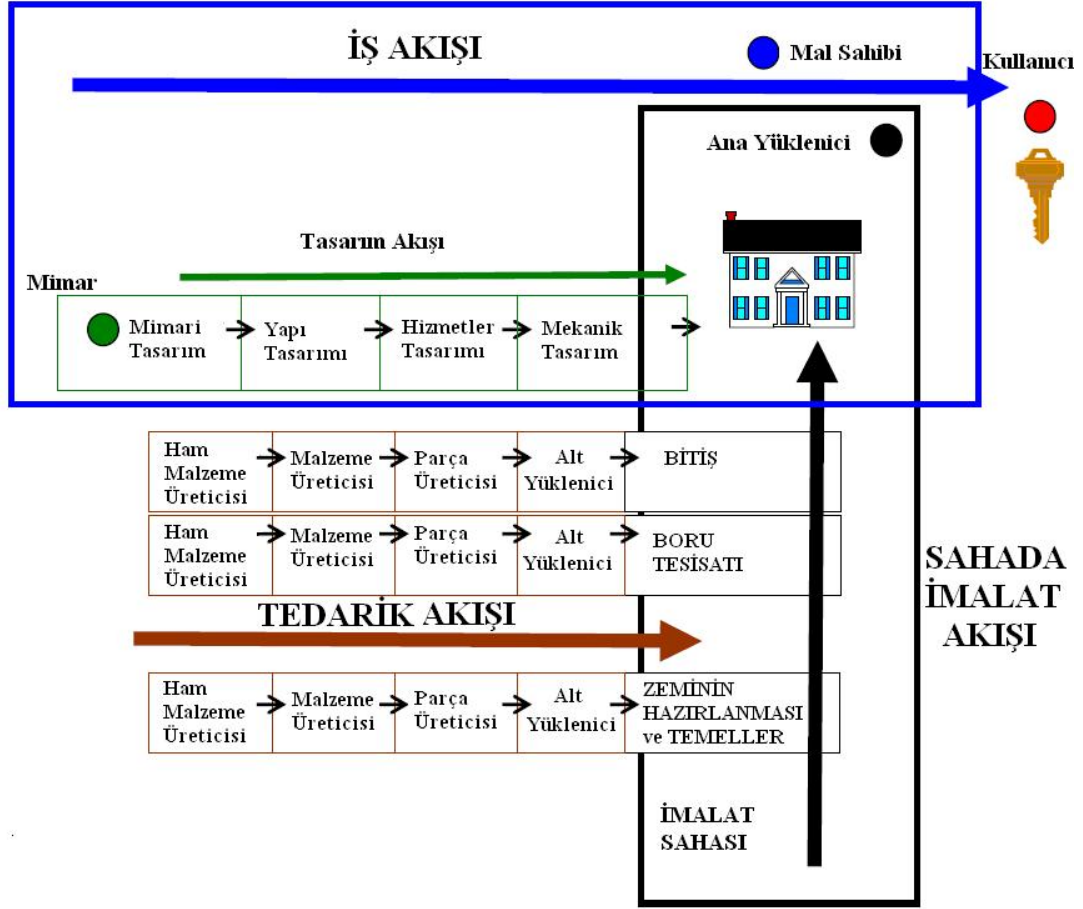
Not: WIP=Ara stok; EDI=Elektronik Veri Değişimi

Şekil 4.3 Açık piyasa araştırmalarından işbirliğine geçiş

4.1.5 İnşaat tedarik zincirindeki ana akışlar

Üretimde 3 akış (sipariştten nakite, genel kavramdan faaliyete geçilmesi, ham maddeden müşteriye) bir fabrika ortamında, bir ortaklık içerisinde veya toplam değer zinciri içerisinde iyi bir şekilde nitelendirilebilir. İnşaatta her bir akışın anlamı açıklanmalıdır.

“Sipariştten nakite”, “genel kavramdan faaliyete geçilmesi” çevrimi güçlü bir ara yüze sahiptir. Bu çevrim, “İş Akışı” veya ”iş kavramından anahtarların teslimi” olarak adlandırılır. Buna bir alt akış olarak tasarım akışı da dahildir. Mal sahibi bu çevrimi yönlendirir. “Tasarım akışı”, mimar tarafından yönlendirilir. Tasarım akışı, çok önemli olan akışlardan biridir ve güçlü ilişkilerinden dolayı sadece “İş Akışı” içerisinde düşünülmektedir.



Şekil 4.4 İnşaattaki akışlar

Bu kapsamda, “ham malzemelerden müşteriye çevrimi” “Tedarik Akışı” ve “Sahada İmalat Akışı” (bir imalat sahasında kapıdan kapıya) olarak bölünebilir. Hem de ana yüklenici tarafından yönlendirilir. Şekil 4.4, inşaat ana akışlarının bütünleşik bir görünümünü gösterir [27].

4.1.5.1 İş akışı

Proje genel olarak ana katılımcılar: mal sahibi, mimar ve ana yükleniciden oluşur. İş Akışı, katılımcılar ve mal sahibi tarafından ihtiyaçlar tanımlandıktan sonra, mimari sözleşme, ana yüklenici sözleşmesi (tasarımlara bağlı olarak), satış (ilerlemeler için), inşaat denetimi, anahtarlar teslimine kadar olan ilişkileri gösterir (Bu akış, genişletilebilir, bakımda dahil edilebilir).

Proje süresi ve inşaat ritmi, İş Akışı ile tanımlanır ve dolaylı maliyetlerde büyük etkiye sahiptir. Bu maliyetler (imalat sahası yönetici takımı, ekipman kiralama vb.), inşaat çok önemlidir ve değişkendir. Örneğin, Brezilya’ daki durum toplam inşaat maliyetlerinin %10’ u ile %25’ i arasındadır. İş Akışına uygulanan (diğer zincir

katılımcılarını içerir, örneğin finansal acente, şehir acenteleri v.b.) ve Sahada İmalat Akışına uygulanan yalın yaklaşım inşaat proje temin süresini azaltabilir ve dolaylı maliyetlerin oluşturduğu israflar azaltılabilir.

İş Akışı içerisinde, mimar, uzman tasarımcıların katılımı ile Tasarım Akışı koordine edilir. Bir üretim şirketinde, genel olarak genel kavram/tasarım ve üretim aynı işbirliği ile yapılır. İnşaatla durum daha komplekstir: Ana yüklenici üretimden sorumludur ve tasarım farklı organizasyonlar ile yer alır:

Mal sahibi proje özetini tanımlar ve bir mimar ile sözleşme yapar;

Mimar diğer tasarımcılar ile sözleşme yapar (yapı, boru tesisatı v.b.) veya mal sahibi onlarla doğrudan sözleşme yapar;

Atölye çizimleri tedarikçiler tarafından yapılır (örneğin, çelik yapı, pencere);

Tasarım şehir acenteleri tarafından onaylanır, şehirden şehre kurallar çeşitlilik gösterebilir; onay genellikle uzun bir süre gerektirir.

Genel olarak, uzun ilerleme süresine, gecikmelere ve kalite problemlerine neden olan koordinasyon eksikliği vardır [27].

4.1.5.2 Sahada imalat akışı

Üretimde, akış haritalama ve gelecek durum çizimi bir tek fabrikada, bir üretim ailesinde, başlaması tavsiye edilir. İnşaatla karşılığı, bir imalat sahasında başlayacaktır, ama aşağıdakilerin düşünülmesi önemlidir:

- Değer zinciri katılımcılarının etkisi inşaat sektöründe üretim sektöründekinden daha güçlüdür. Örneğin, imalat sahasında israfın azaltılması sınırlıdır, tasarım detaylarındaki değişiklikler vb.
- İmalat sahası faaliyetleri her bir imalat sahası için özel olarak görülür ve tekrarlayıcı değildir. Gerçekte, bazı işler imalat sahasında tekrarlanır ve bütün üretim süreci bütün benzer imalatlar için (farklı tasarım, ama aynı üretim safhaları) tekrarlanır. Analiz bir imalat sahasında başlayabilir. Fakat, şirketin üretim sürecindeki ilerlemeleri incelemesi gerekir ve üretim hattı için ortaktır (Örneğin, belirli bir çeşidin bütün inşaat sahaları, orta ölçekli ofis binaları vb.).

İnşaat teknolojisi, şehirler, bölgeler, inşaat ve şirket türleri arasında değişiklik gösterirken üretimde bir global teknoloji standardizasyonu vardır. Teknoloji büyük

bir rol oynar, akışı canlandır veya engeller. Örneğin, yapı farklı teknolojileri kullanabilir, çelik, beton (döşemeler, kolonlar ve kirişler, tahta veya çelik kalıplar ile birlikte), beton (prefabrik), istinat duvarları (beton blok), tahta iskeleler. Onların her biri farklı süreçlere, çalışma sırasına, tedarikçilere ve alt yüklenicilere ve binadaki diğer bütün parçalar ile farklı ara yüzlere sahiptir (bölünmelere, hizmetler, bitiş v.b.). Onların her biri akışın kurulmasını daha fazla kolaylaştıran veya daha fazla zorlaştıran yönünü içermektedir.

İnşaattaki bazı işler “el işi” olarak sınıflandırılır. On yıldır, inşaatın endüstrileşmesine karşı bir çaba gösterilir, model olarak kitle üretimi göz önüne alınır. Bazı kavramlar, ön montaj ve hafif prefabrikasyon gibi akışın oluşmasına faydalıdır ve bir çekme sistemi kullanılabilir. Bu, geniş bir parti üretimin yerine düşünülebilir [27].

4.1.5.3 Tedarik akışı

Tedarik Akışı birkaç alt akışlardan oluşmaktadır. Bir bina alt sistemi onlardan biri (yapı, boru tesisatı vb.) olarak düşünülebilir. Tedarik zinciri komplekstir, kum, kaya, kereste gibi doğal ürünleri gerektirir, paneller, pencereler ve klima aygıtları ve imalat sahası ekipmanı (vinç v.b.) gibi endüstrileşmiş bileşenleri de. Bu ürünler üreticilerden, satıcılardan, atölyelerden satın alınır ve bazıları alt yüklenicilerden (iş ve malzeme sözleşmesi ile beraber, belirli parçalar için tek montajcılar vb.).

Satınalma süreci, sipariştten teslim, bazı durumlarda aylar sürer. Gecikmeler yaygındır (düşük verimliliğin büyük sebeplerinden biri malzeme tesliminin gecikmesidir) ve farklı problemlere rağmen meydana gelir: tasarım detaylarındaki gecikme veya hatalar, ve şartnameler, son imalat sahasının isteği (kötü programlama), satınalma süreç bürokrasisi, tedarikçi gecikmesi vb. Bu problem belirli bir bina (çelik yapı, beton prefabrik parçalar, bazı pencereler v.b.) siparişi ile üretilen parçalar için kritiktir.

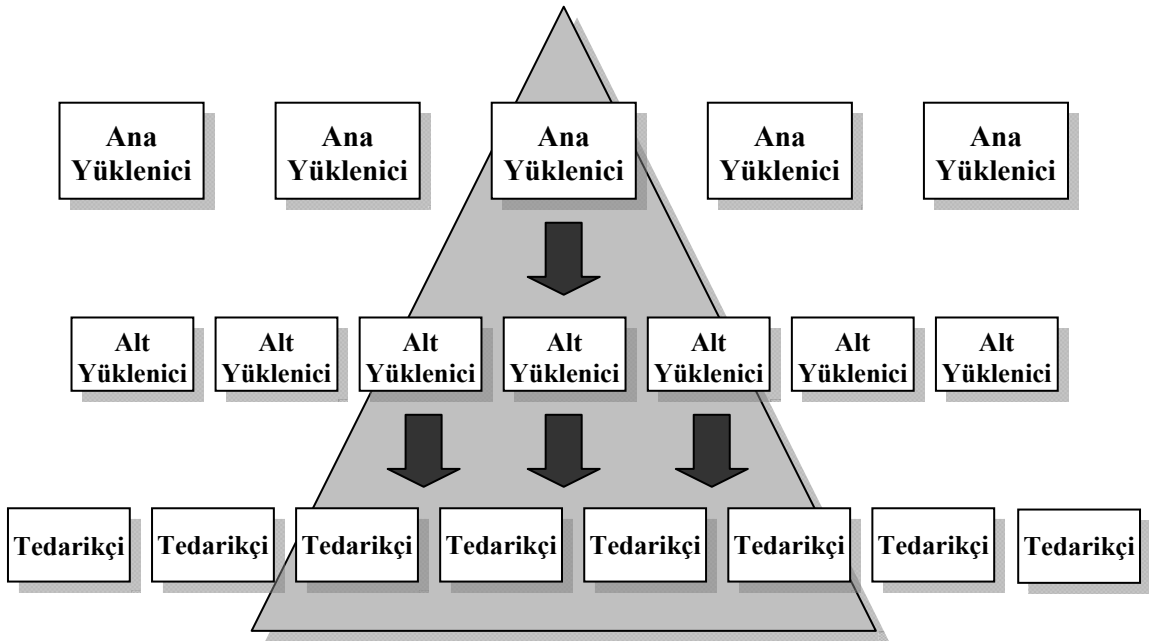
Üretimde olduğu gibi tedarikçilerin katılımı temeldir [27].

4.1.6 İnşaat tedarik zincirinin ana yüklenici ve tedarikçi görünümü

Tedarik zincirinin ana yüklenicilerinin görünümü alt yüklenicilerinin veya parça tedarikçilerinin görünümünden oldukça farklıdır. Bu, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6’ da gösterilmiştir [31].

4.1.6.1 Ana yüklenicinin görünümü

Ana yüklenicinin görünümü, tedarik alanının (örneğin, tedarik edilecek miktarlar) çok iyi tahmin edilebildiği bir noktadır. Böylece, doğru talepler tedarikçiler üzerine yerleştirilebilir (Şekil 4.5). Teoride, alt yüklenicilerin sayısı sözleşmenin başlangıcında sabitlenebilir ve onlar sırayla tedarikçilerini sabitleyebilir. Esas olarak bina tasarlanarak sözleşme yapılır yapılmaz talepte hiçbir değişiklik yoktur (tasarım değişikliklerinden başka). Böylece, alt yükleniciler önceden çok iyi bir şekilde gereklilikler konusunda bilgilendirilir.



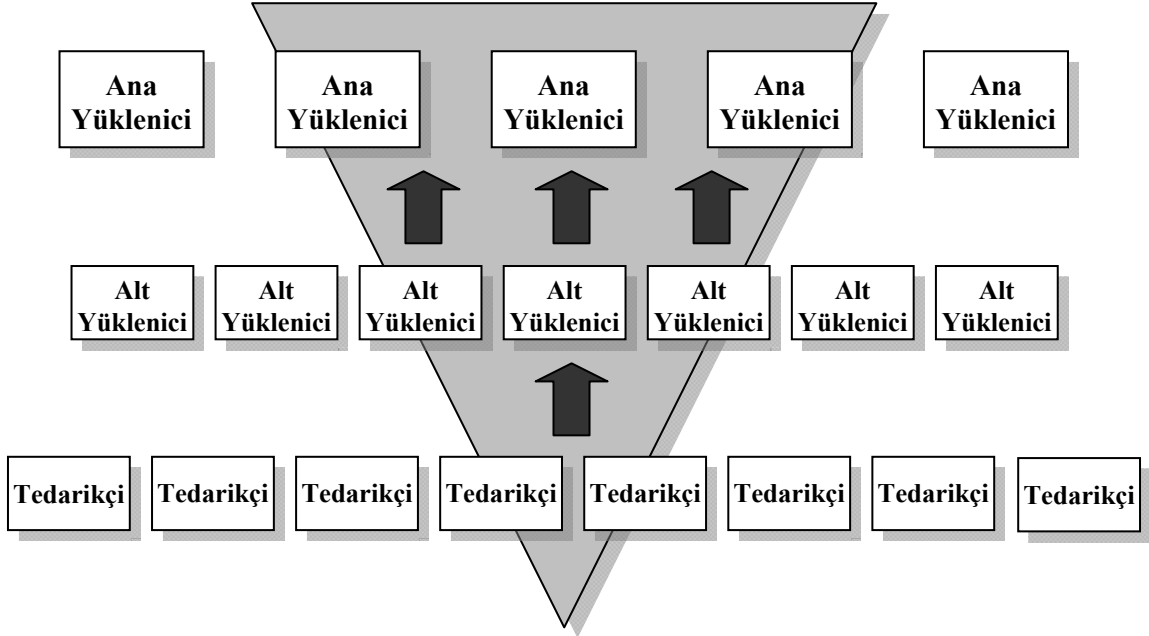
Şekil 4.5 Tedarik zincirinin ana yüklenici görünümü

Pratikte, ana yükleniciler önceden tahmin edilemeyen bütün sebeplerin bir dizisini görürler. Bunlardan bir kaçı, çoğunlukla ana yüklenicinin kontrolünün dışındadır (soğuk hava şartları gibi) ama tedarik zincirinde düzenli bir kontrol var ise diğerleri yönetilebilir ve minimize edilebilir. Bu kontrol edilebilen değişkenler, tedarikçinin zamanında ve doğru miktardaki teslimatından kaynaklanan hatayı kapsamaktadır.

4.1.6.2 Tedarikçi görünümü

Ürünlerin ve malzemelerin bir tedarikçi görünümü noktasından durum oldukça farklıdır. Şekil 4.6'da gösterildiği gibi. Tedarik zincirindeki bu pozisyondan talebi tahmin etmek oldukça zordur, aynen çoğu üretim süreçlerinde olduğu gibi. Herhangi bir zamanda çok alt yüklenici müşterileri vardır, aynen birçok bina sözleşmesinin

olduğu gibi. Alt yükleniciler de benzer bir pozisyonadadır ama her iki yönde de talebi tahmin etmekteki zorlukla yüz yüze gelirler. Bazı tedarikçilerin ve alt yüklenicilerin tedarik zinciri performanslarını geliştirmeye çalıştıkları görülmektedir. Her biri diğeriyle ve ana yükleniciler ile daha yakından çalışırlarsa daha kolay olacaktır.



Şekil 4.6 Tedarik zincirinin tedarikçi görünümü

Ortaklık düzenlemeleri inşaatta yeni değildir ama lojistik veya tedarik zinciri yönetimi açısından ele alındığı görülmemektedir. Yani; ortaklıklar, üretim ve perakende dağıtımında yaygındır ama tedarikçilerin çoğu kez onlara biraz şüpheli yaklaştıklarını söylemek gerekir. Ancak, özellikle ortaklığın müşteri tarafı yapılacak işlerini yürütürse ve satınalma gücüne sahip olursa. Böylece, gerçekte bu düzenlemeler çoğu kez önerilen tedarik düzenlemelerindeki çoğu ortaklık gibi değildir. Bununla birlikte, gerekli zor standartları karşılayabilen tedarikçiler için karlı ve uzun dönemli iş ilişkileri sağlanır.

4.1.7 İnşaat endüstrisinde satınalma

İnşaat endüstrisi diğer endüstriler ile kıyaslandığı zaman dikkatli olunmalıdır. Satınalma sürecinin konu ile ilgisi vardır. İnşaat, bir tedarik zinciri değildir ama benzersiz özellikleri olan farklı zincirlerin bir serisidir. Bunları koordine etmek hem kompleks hem de zordur.

Böylece, inşaat projeleri işçi ve malzeme girdilerinin tek bir kombinasyonunu gerektirir.

İnşaatta müşteri – tedarikçi ilişkileri genellikle ortak olmaktan daha çok yakınlık ilişkisi tipindedir. Yakınlık ilişkilerine dayanan satınalma yaklaşımının piyasa avantajlarını elde etmeye imkan sağladığı düşünülür. Ancak, gerçekte durumun böyle olup olmadığı konusunda bazı şüpheler vardır. Birçok tedarik piyasası gerçek piyasa koşullarının birkaç işaretini göstermektedir, çünkü çoğu durumda sadece birkaç tedarikçi mevcuttur. Yaygın olarak kullanılan teklif prosedürleri, asla kullanılmayan tasarım, planlama ve hesaplamalar için saatlerce harcanan sürenin göz ardı edilemeyecek şekilde kayıp maliyetler olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte rekabetçi tekliflerde diğer etkilere sahiptir. Geçerli olan prosedürlerin her zaman katılan grupların değiştiğini garanti eder ve önceki projeler de kazanılan tecrübeleri kullanmayı zorlaştırır [32]. Cox ve Thompson [33] şunu ifade ederler: rekabetçi fiyatların alt sözleşmenin küçük bir şeyle en düşük fiyatlı tedarikçiyi elde ettiğini garanti eder veya gelecek iş için hiçbir garantisi yoktur.

Cox ve Thompson' e [33] göre tedarikçi her zaman yeni bir bilgi eğrisine çıkarken müşteri için bu özellikle maliyet etkisizliklerini yaratır. Daima, her bir inşaat projesinin tek olduğunu savunur. Gözlemlenmesi gerekir ki ancak, ilk yüklenicilerin satınalma davranışlarından dolayı bu eşsizlik bazı genişlemeyi getirir. Dubois ve Gadde [32] araştırmalarına göre tek projelere ve rekabetçi fiyatlara odaklanma gerekli olduğundan daha fazla her bir projeyi eşsiz yapar.

İnşaat endüstrisi ayrılmış ve kısa dönemli olarak nitelendirilmiştir ve çoğunlukla organizasyonlar arası rekabetçi ilişkilerdir. Geleneksel satınalma fiyat ve rekabete dayanan teklif vermeye odaklıdır.

4.1.7.1 İnşaat tedarik zincirlerinde satınalma problemleri

İnşaat ürün ve hizmetlerinin spektrumu, sadece nitelik ve deneyim konusunda tek olanlar tarafından yürütülen çok iyi uzman hizmetler için bilinen ürün parçalarının bir dizisidir. İnşaat ürün ve hizmetleri için mümkün tedarikçi ilişkilerinin gamı tamamen bağımsız ilişkilerden oluşur. Kaynak düzenlemelerine bağlı olan durumlarda çok iyi bağımsız ilişkiler sayesinde fiyat tabanlı ilişkiler, inşaat ürünlerini satın alan organizasyona sadece alternatiftir. Böylece, satın alınan ürün ve

hizmetlerin iş değerini maksimum etmek için etkili bir tedarikçi yönetim stratejisi büyük sayıda son müşteriler için kritik bir parça haline gelmektedir.

İnşaat Verimlilik Ağı' na göre inşaatta geleneksel satınalma metotları, son derece alt seviyedir.

- Tedarikçiler, son biçimi verilmiş bir tasarımın temelinde seçilir. Bu, ilk aşamalardaki onların yaratıcı bir şekilde katılmalarının olasılığının önüne geçer ve önemli ekstra maliyetleri yönlendirir ve kalite fonksiyonelliği azaltır.
- Rekabetçi tekliflerin süreci fiyatları ve sınırları aşağı çekmesinden dolayı tedarikçiler kaliteyi artırmalarından daha çok karlarını koruma tarzı olarak kesilen maliyetler ile meşgul olmaya yönelirler. Müşteri taahhüt eder etmez, onlar fiyatları artıracak herhangi mevcut imkanları kullanacaklardır, gerçekçi maliyet tahminini fiilen mümkün kılar.
- Nispeten kısa dönemli sözleşmeler tedarikçilerin uzun dönem yatırım yapmalarına küçükte olsa teşvik eder.

İnşaat satınalmasının büyüklüğü bir seferliktir ve tipik alıcı, ön sözleşme fırsatçılığına karşı endüstri korumalarının çok iyi rekabetçi doğası olarak tedarikçi seçimi için bir proaktif strateji gelişimine hiçbir ihtiyacının olmadığını gösterir. Böyle bir proaktif strateji mevcut tedarikçiler arasından daha etkili seçimle ilgili olacaktır ve daha iyi bir kalite ve/veya fiyatı dolaylı olarak almak için teklifleri sağlayacaktır.

Gerçekten endüstrinin doğasındaki problemlere genel bir cevap ile inşaat sahiplerini hazırlamak mümkün değildir. Bu, herhangi bir şeyi yapmanın tek bir şekli olduğundandır çünkü firmaların her zaman çeşitli şekilde yönettiği durumlardır. Sadece proje ortamı ve her projenin tek olduğundan bahsedilmemektedir. Farklı tedarik zinciri oyuncularının da her bir tek çözüm için bir araya getirilmesi ihtiyacı vardır. Bu değişik durumlar, tek iş stratejisinin olduğu veya oldukça karlı olabilecek endüstri içerisindeki oyunculara izin verecek sözleşmesel ilişkiler anlamına gelir.

Doğrudan satınalma ile ilgili olan inşaat tedarik zincirlerindeki problemler ve nedenlerinin bir kaçı Tablo 4.4' de gösterilmektedir.

İnşaat endüstrisindeki satınalma ile ilgili problemlerin üç ana nedeni kötü zamanlama, iletişim eksikliği ve kalite eksikliği ile tasarım ve planlama

dokümantasyonunun eksikliği. Aynı zamanda yanlış yönetim ve uzun dönem ilişkilerin olmadığından bahsedilmektedir [34].

Tablo 4.4 İnşaat endüstrisinde satınalma problemleri ve nedenleri

Problemin tanımı	Nedenleri
Malzeme satın alınmasına geç başlanması	<ul style="list-style-type: none"> • Kötü zamanlama
Maliyetleri ve planlama yaparken lojistiğin önemli noktalarını dikkate almanın eksikliği	<ul style="list-style-type: none"> • Kalite eksikliği ile tasarım ve planlama dokümantasyonunun eksikliği
Satınalma departmanı ile saha arasında koordinasyon eksikliği	<ul style="list-style-type: none"> • İletişim eksikliği • Kalite eksikliği ile tasarım ve planlama dokümantasyonunun eksikliği
Aşağıdaki lojistiksel noktaları anlamadaki hatalar: <ul style="list-style-type: none"> • Teslimat partilerinin ölçüsü ve zamanı • Lojistiksel hizmetlerin satın alınması • İlave verilen bilginin ve siparişleri doğrulamanın programlanması 	<ul style="list-style-type: none"> • Kötü zamanlama • İletişim eksikliği • Kalite eksikliği ile tasarım ve planlama dokümantasyonunun eksikliği
Diğer katılımcıların süreçlerini anlamadaki eksiklik	<ul style="list-style-type: none"> • İletişim eksikliği
Toplam maliyet yerine fiyatı satınalmaya verilen öncelik	<ul style="list-style-type: none"> • Kalite eksikliği ile tasarım ve planlama dokümantasyonunun eksikliği
Tedarikçiler ile sahadaki alt yükleniciler tarafından program değişikliği hakkındaki bilgilendirmede başarısızlık	<ul style="list-style-type: none"> • İletişim eksikliği
Tamamlayıcı tedarikçilere büyük miktarda ihtiyaç	<ul style="list-style-type: none"> • Kötü zamanlama • İletişim eksikliği • Kalite eksikliği ile tasarım ve planlama dokümantasyonunun eksikliği
Temin sürelerindeki tampon süreler	<ul style="list-style-type: none"> • Kötü zamanlama • İletişim eksikliği
Taşıma ekipmanı ve elleçleme ekipmanı arasındaki uyumsuzluk	<ul style="list-style-type: none"> • İletişim eksikliği • Kalite eksikliği ile tasarım ve planlama dokümantasyonunun eksikliği
Boşaltma ile sahadaki malzemelerin ve parçaların hareketi konusundaki planlama eksikliği	<ul style="list-style-type: none"> • Kalite eksikliği ile tasarım ve planlama dokümantasyonunun eksikliği
Sahadaki depolama ve korumanın yetersizliği	<ul style="list-style-type: none"> • Kalite eksikliği ile tasarım ve planlama dokümantasyonunun eksikliği • Kötü zamanlama
Programlama ile uyumsuz teslimatlar	<ul style="list-style-type: none"> • İletişim eksikliği • Kötü zamanlama
Tedarikçi değerinin çapraz proje prosedürlerindeki eksikliği	<ul style="list-style-type: none"> • İletişim eksikliği
İlk şikayetlerin teslimattaki eksikliği	<ul style="list-style-type: none"> • İletişim eksikliği
Problemlerin plansız bir şekilde bireysel olarak takibinin yapılması	<ul style="list-style-type: none"> • İnşaat endüstrisinin bölünmesi
Baskıcı satınalma metotları	<ul style="list-style-type: none"> • Sözleşme ve ödeme metotları
Alt yükleniciler ve proje planlamadaki çalışma ekip ilişkisinin eksikliği	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinasyon ve iletişim eksikliği • Açık ve kolay olamayan prosedürler • Yanlış yönetim • Uzun dönem ilişkilerin olmaması
Tedarikçiler ve altyüklenicilerin yanlış derecesi	
Satınalma departmanı ile saha arasındaki sorumlulukların dağılımının açık olmaması	

4.1.8 İnşaat lojistiği

4.1.8.1 İnşaat lojistiğinin zayıf noktaları

İnşaat sürecinde lojistiğin yetersizliğini gösteren sayısız kanıt vardır. Halbuki, diğer endüstri sektörlerinde lojistiğin nasıl ifade edildiğinin çok örnekleri vardır. Bu birçok şekilde gösterilebilir [35].

- Perakende sektörü ve daha geniş bir üretim endüstrisi maksimum araç doluluğu ile teslimat yüklerini devamlı olarak sağlamaştırmaya çalışırlar ve taşıma maliyetlerini azaltırlarken, inşaat endüstrisinde yüksek bir kamyon oranı yollarda ya boş yada kısmi dolu olarak hareket ederler.
- Perakende ve diğer sektörler, tedarikçi teslimatları için zaman aralıklarını belirtirler iken inşaat sahasına ulaşan çoğu kamyon girişe ulaşmak için veya yükü boşaltmak için beklemek zorundadırlar. Geç veya erken teslimatlar, reddedilebilir ve tedarikçilere bir ceza verilebilir.
- İnşaatta yetenekli ustalar çoğu kez sahada yeteneklerinin yarısından daha azını kullanıyorlar. Onların yer aldığı beceri gerektirmeyen görevler arasında kamyonların boşaltılması ve saha çevresinde ürünlerin hareket etmesidir. Diğer endüstriyel ve perakende sektörleri kamyonları boşaltmak için özel ekipman ve malzeme elleçleme faaliyetleri ile ilgili tayin edilen eğitimli olan takımları kullanırlar.
- İnşaat ürünleri çoğu kez uzun süreli periyotlarda sahada depolanır ve onlara er geç ihtiyaç duyulduğu zaman sahanın diğer kısımlarına taşınması zorunlu olmaktadır. Perakendeciler ve diğer endüstridekiler devamlı olarak stoklarını azaltmaya çalışırlar ve çok uygun yerlerde tutarlar. Doğru zamanda doğru miktarda teslimatın devam edilmesini çabalar.
- İnşaatta uzman yükleniciler bazen beklenilmediği zaman veya işin onlara hazır olmadığı zaman sahaya gelirler. Ürün üreticilerinin bunu garanti etmeleri gerekmektedir. Yani; üreticiler, bunun asla meydana gelmemesini garanti altına almak için işin ilerlemesi hakkında doğru bilgi akışlarına sahip olmaları gerekir.
- Diğer endüstriyel sektörlerde ilk olarak doğru zamanda ulaştırmaya çok gayret gösterirken ve bir çok kez yapılan elleçlemeden kaçınırken, inşaatla ise sahada çok fazla ikinci çalışma yapılır.

- İnşaatta diğer sektörlerdekinden çok daha fazla sahadan kaldırılan artık maddeler ve yüksek bir oranda zarar görmüş ürünler olduğu görülecektir.
- Lojistikte küçük resmi eğitimler vardır ve hala bir lojistik şemsiyesi içerisinde bulunan çok geniş görevler vardır. Çoğu diğer sektörlerde lojistik yeteneği için eğitim öncelikle çok iyi bir şekilde verilir ve bazıları amaca ve derecelerine göre kullanılır.

Özet olarak diğer endüstri sektörleri özellikle üretim ve perakende, lojistiğin gelişiminde çok büyük avantajlar oluşturmuşlardır. İnşaat endüstrisinde ise bu olanakların avantajının sağlandığı görülmemektedir.

4.1.8.2 Yetersiz lojistiğin sonuçları

- *Sistemdeki Gereksiz Maliyet*

Bütün ispatlar sistemdeki ilave maliyetlerin olduğu noktalara yukarıda dikkati çekti. Süreç, ileri lojistiğin bir sonucu olarak daha etkili bir şekilde yönetilirse tasarruf sağlanacaktır. 2004' den beri 10 yıllık bir araştırma göstermiştir ki bütün ticaretlerde saha faaliyetinin çalışma saatinin ortalama %10' nda malzemelerin beklemesinden dolayı veya malzemelerin, araçların ve ekipmanın toplanmasından dolayı kayıptır. Saha operasyonlarının inşaat maliyetlerinin yaklaşık %30' u olduğu belirlendi, Yalnız bu etkisizliğin yıllık inşaat maliyetlerine yaklaşık olarak 3 milyar £' luk bir ilavenin olduğu belirtilir.

- *İnşaat Endüstrisinin Zayıf Görüntüsü*

İnşaat sahası dışında düşüncesiz bir şekilde yüklerini boşaltmak için bekleyen kamyonlar, etkili bir endüstri görüntüsü vermezler. Ustalık gerekmeyen işler için kullanılan yetenekli ustalar ile alt üst edilmiş sahalar kaliteli insanların endüstriye katılmasını teşvik etmez. Boş veya kısmen yüklü araçlar ile çevrede hareket eden araçlar yapılacak işlerin üstünde çevresel ilgilere sahip olan bir endüstrinin görünümünü taşımaz ya da sahadan taşınan atık malzemelerin büyük bir miktarını bulur, sahanın dolgusu genellikle %85'lik bir orandır. Ortak sosyal sorumluluğun karşılığını vermesi beklenen şirketlerin gereken önemi verdikleri görülmemektedir.

- *Yetersiz Kaliteye Sahip İnşaat*

Altüst edilmiş bir çevrede çalışmak kaçınılmaz bir şekilde kaliteli inşaat ürününün ortaya çıkmasını zorlaştırır. Sahanın başka bir yerindeki malzemeler tasnif edilirken

kesilen işler veya ürünler teslim edilirken geciken işler, kalite üzerinde ters bir etki yapar. Sahadaki ürünlerin ikinci defa kullanımı bir fabrika ortamında üretilebilen aynı ürün kalitesini sağlaması muhtemelen çok daha az olacaktır.

- *Artan Proje Süresi*

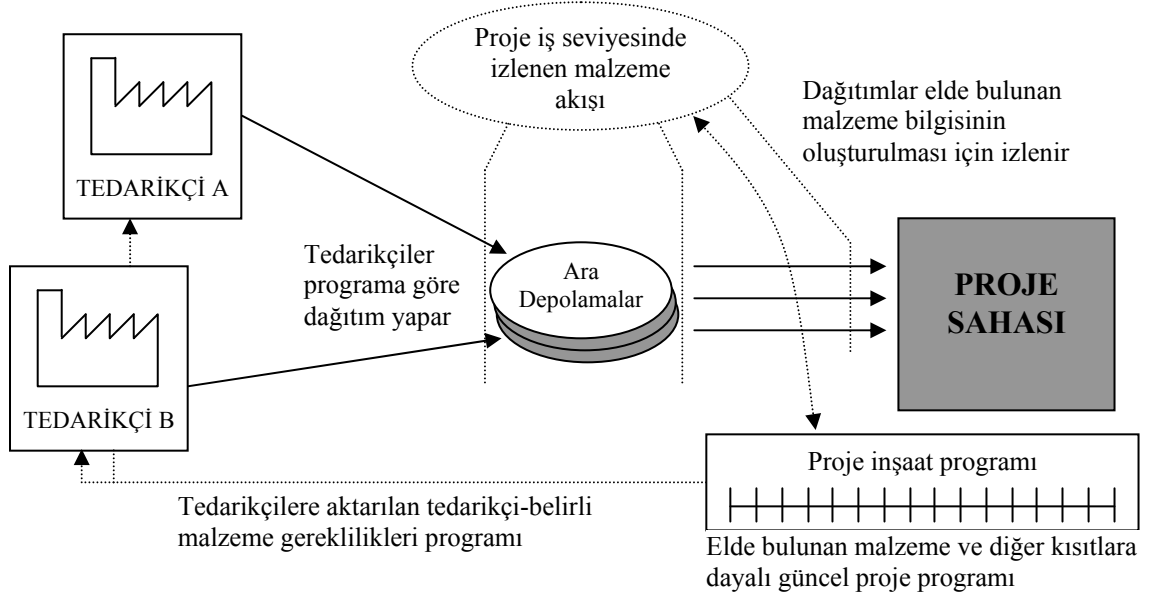
Yetersiz lojistiğe dikkat çekilen inşaat projelerinde bu yetersizliklerin çoğu inşaat projelerinin süresine ilave edilecektir. Ürünler boşaltılırken gecikmeler, sahanın etrafında ürünlerin sonraki hareketi ve ürünlerin ikinci kullanımının hepsi iyi bir şekilde organize edilmiş projelerde elemine edilecek olan gereksiz zamanı artırır.

- *İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı Açısından İlave Riskler*

Sahada depolanan gereksiz ürünler kaçınılmaz bir şekilde ekstra potansiyel zararları ortaya çıkarır. Ekstra el ile yapılan elleçleme (ya ürünün sahanın yanlış kısmında olmasından yada doğru ekipmanın bulunmamasından) sahadaki işçi sağlığı risklerini artırır. Malzemenin ikinci kullanımı da riskleri getirir ve araştırmalar göstermiştir ki ikinci kullanımdan doğan ıskartaya çıkmış malzemelere takılan işçilerin bir sonucu olarak sahada çok sayıda kazaların ortaya çıktığıdır [35].

4.1.9 İnşaat malzeme dağıtım sistemi

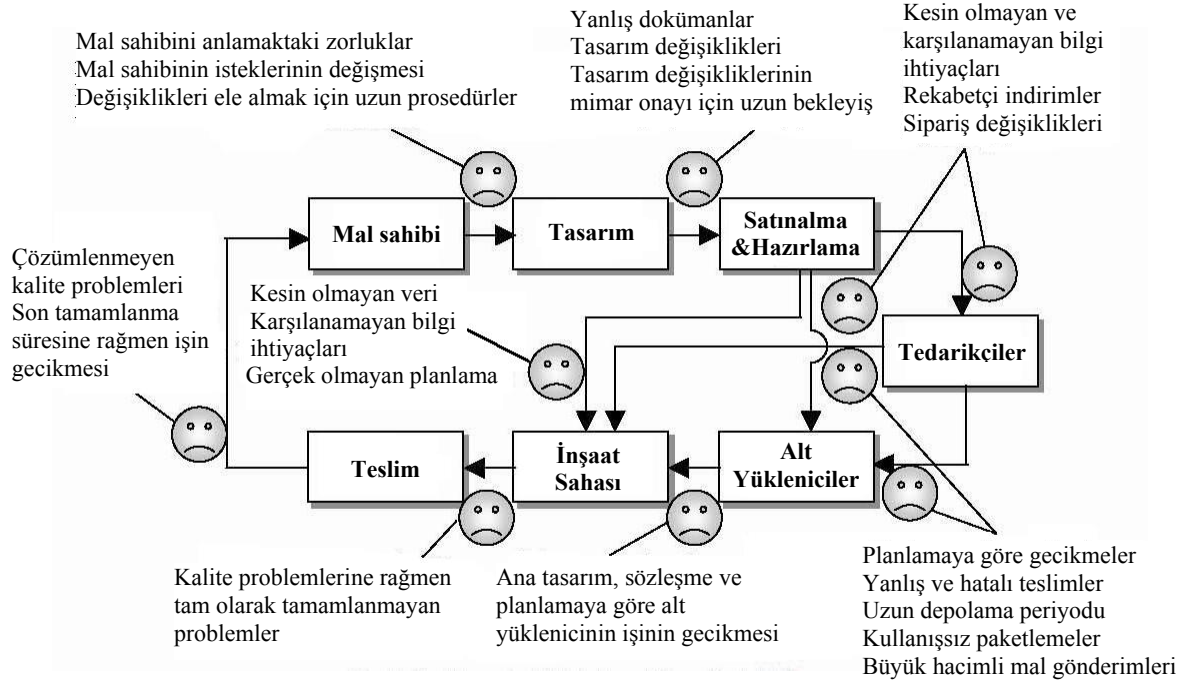
Ala-Risku ve Kärkkäinen tarafından geliştirilen inşaat malzeme dağıtım sistemi Şekil 4.7' de görülmektedir. Bu sisteme göre gelen gönderimler, proje sahasının çeşitli depolama yerlerine ait envanter bilgisinin oluşturulması için takip edilir. Bu bilgi, proje işleri için diğer uygun kısıtlar üzerindeki bilgiler ile beraber projenin kısa dönem programını güncellemek için kullanılır. Bu, proje işlerinin beklenen sırasını göstermektedir. İş programı, daha sonra malzeme ihtiyaçlarına dönüştürülür ve ayrı ayrı tedarikçilere aktarılır. Tedarikçiler ya talep edilen dağıtımları teslim eder yada proje planamacısına potansiyel gecikmeleri bildirir. Son olarak, tedarikçiler malzemeler saha envanterinde bulunurken daha sonra izleme sistemi ile kayıt altına aldığı sipariş edilen malzemelerin dağıtımını yapar [36].



Şekil 4.7 İnşaat malzeme dağıtım sistemi

4.1.10 İnşaat tedarik zincirindeki problemler

Son on seneden fazla teknoloji ve kültürel değişimin bir sonucu olarak inşaat endüstrisinde çok değişiklikler olmasına rağmen, inşaat tedarik zincirleri çok fazla değişim göstermemiştir. Çoğu problem hala inşaat tedarik zincirinde bulunmaktadır.



Şekil 4.8 İnşaat tedarik zincirindeki problemler

Vrijhoef ve Koskela' ya göre büyük problemler, Şekil 4.8' de gösterilen inşaat tedarik zincirinde yer alan farklı katılımcılar veya aşamaların ara yüzlerinden

kaynaklanmaktadır. Problemlere inşaat tedarik zincirinin miyop ve bağımsız kontrolü neden olmaktadır.

Love ve diğerleri ve Mohamed, inşaat endüstrisinin parçalanmış karakteristiklerine çok önem verdiler. Örneğin, tasarım ve inşaatın ayrılığı, çeşitli fonksiyonel disiplinler arasındaki koordinasyon ve entegrasyon eksikliği, kötü iletişim v.s., performansla ilgili problemlere neden olan önemli etki problemleridir, düşük verimlilik, artan maliyet ve zaman, anlaşmazlıklar ve tartışmalar gibi. Palaneeswaran ve diğerleri, inşaat tedarik zincirinde aşağıdaki zayıf bağlantıları ortaya çıkardı [26]:

- Müşteriler ve yükleniciler arasındaki rakipsel ilişkiler;
- Risklerin ve kazançların paylaşımındaki yetersizlik;
- Parçalanmış yaklaşımlar;
- “kazan/kaybet” yaklaşımlarına yeterli önemin verilmemesi ve kısa dönem odaklanma;
- Kötü kalite, karmaşıklıklar, uyuşmazlıklar ve iddialar ile ters performans takip kayıtları ile sonuçlanan güç hakimiyeti ve yaygın olarak sözleşmede olmayan taahhütler;
- Sadece fiyat tekliflerine odaklanma (ömür süresi maliyetleri ve son değer üzerine yetersiz odaklanma ile beraber);
- Yetersiz bilgi değişimleri ve sınırlı iletişimlerle birleşen şeffaflığın azlığı.
- Sürdürülebilir uzun dönem ilişkileri büyüten etkileşimlerin minimal olması veya doğrudan olmaması.

4.1.11 İnşaat ve üretim sektöründeki farklılıklar

Yapı üretimi ve endüstriyel üretimde temel amacın aynı şekilde üretim yapmak olduğunu fakat üretim sürecinin çok farklı olduğunu söyleyebiliriz. Yapı üretimi ve endüstriyel üretimden ayıran temel özellikleri şöyle sıralayabiliriz [37]:

- *İnşaat projelerinin birçoğunun bir kereye mahsus olması*

Seri üretim yapılan endüstrileşmiş sistemlerin dışında kalan geleneksel yapıların projeleri sadece bir kereye mahsustur. Proje çizimleri, sürece katılan şirket ve kişiler, değişkenlerin önem sıraları, her proje için farklılık gösterecektir.

- *Proje sürecinin uzunluğu*

Proje süreci, girişimin yapılmasından inşaatın tamamlanmasına kadar süren uzun bir zaman dilimidir. Projenin büyüklüğüne, nakit akışının hızına ve başka özel nedenlere bağlı olarak sürenin uzunluğu değişebilir. Bazı imalat sektörlerinde dakikalar, hatta saniyeler ile ölçülen üretim süreci, inşaat sektöründe ayları hatta yılları bulmaktadır.

- *Kalite standartlarının tanımlanmasının güçlüğü*

İnşaat sektöründe ürünün kalitesi, teknik bazı ölçülerin dışında estetiksel ölçülere de bağlı olduğundan her bina için aynı standartları belirlemek zordur.

- *Farklı uzmanlık alanlarından gelen grupların beraber çalışmasını gerektirmesi*

Yapılması gereken üretimlerin tek bir yüklenici şirket tarafından yapılmasının olanaksız olması ve işin uzmanlık alanlarına göre ayrılarak diğer üretim sektörleri ile beraber yürütülmesi gerekir. Bu da her bir proje için farklı takımların oluşturulması demektir.

- *Geri besleme zorluğu*

Süre uzunluğu, değişkenlerin çokluğu gibi nedenlerle geri beslemeler zorlaşmaktadır.

- *Maliyetin belirlenmesindeki zorluklar*

Maliyetin önceden belirlenmesi inşaat sektöründe daha zordur. Bunun en önemli nedenleri, her proje için girdilerin farklı olması, proje sürecinde başta belirlenen isteklerin değiştirilebilmesi, proje süresinin uzunluğudur. Ayrıca, diğer sektörlerde yaşanabilecek değişikliklerin inşaat sektörünü dolaylı yoldan etki altına alabilmesi söz konusudur.

4.2 İnşaat Tedarik Zinciri Yönetimi

İnşaatla ortaklığın uygulanmasındaki engellere rağmen endüstri kısmen tedarik zinciri yönetimi ilişkilerinin benimsenmesine doğru hareket etmektedir. Onlar hem tercih ettikleri danışmanlar ve yükleniciler arasında var olan işbirliğinin derecesini artırmaya hem de önemli altyükleniciler ve tedarikçileri içeren bu yaklaşımı aşağı yönlü genişletmeye teşebbüs ederken, 1990'lı yılların başında ortaklığı ilk benimseyen daha bilgili özel sektör müşterileri tarafından öne sürüldü. Bazı özel sektör müşterileri de tedarik zinciri yönetimi ile ilgili olan alıcı-tedarikçi ilişkilerinin

yapılandırılması yolunu gösterdi. Örneğin, İngiltere Savunma Bakanlığı' nın bir ajansı, Savunma Arazileri (The Defence Estates), ortaklık, Toplam Kalite Yönetimi ve tedarik zinciri yönetiminin önemli unsurlarını içeren Ana Sözleşme' yi (Prime Contracting) benimsiyorlar. Amacı, liderlik, kolaylaştırma, eğitim ve teşvik edici unsurlar sayesinde işbirliğini yükseltmek ve güven ve işbirliğine dayanan uzun dönemli çoklu proje ilişkileri ile projeden projeye rekabetçi ilişkilerin sürdürüldüğü kısa dönemli sözleşmenin yerini almaktır. Proje süreçlerinin yeniden yapılandırılması ve entegrasyonunu ve daha az stratejik tedarikçi ortaklarının olduğu tedarik ağlarını içerir. Bu yeni yaklaşımlar, maliyetleri azaltmak, kaliteyi yükseltmek için devamlı gelişme hedeflerini birleştirir ve binaların bütün yaşam boyunca maliyet ve fonksiyonel performansı üzerine odaklanır [38].

Tedarik zinciri yönetimi aslında kaynakların, tedarik kaynağından son kullanım noktasına kadar ilerleyen operasyonların bütünleşik yönetimidir. Lummus ve Vokurka [39], tedarik zinciri yönetiminin bu bütünleşik tarafını göz önüne alarak sadece satınalma, stok yönetimi veya lojistik yönetimi olmadığını belirtir. Spekman ve diğerleri [40], bir organizasyonun operasyonları ve süreçlerinin, kaynak noktasından son kullanım noktasına kadar olan ürünler ve hizmetler ile sonlandığı şekilde birbirine yaklaşan diğer ortak faaliyetler ve ilişkiler kadar iyi bütün bu fonksiyonel yönlerinin bir birleşimi olduğunu savunur. Bu yönüyle, inşaattaki tedarik zinciri yönetimi, iki seviyede tanımlanabilir: bireysel şirket seviyesi, üretim sürecini kapsayan operasyonlar üzerine odaklanır. Ürün seviyesi, müşteri ihtiyacının teslimini kapsayan süreçleri belirtir. İnşaat ve mühendislik sektörüne tedarik zinciri yönetimi ve kavramlarının uygulanması, oldukça yenidir ve halen yaygınlaşmaya devam etmektedir. Aslında ürün seviyesine odaklanılır. Lojistik açıdan tedarik zincir yönetimine bütünleşik bir yaklaşımın kendisi oldukça yeni bir alandır. Halen gelişmekte olduğunun düşünülmesi de şaşırtıcı değildir.

İnşaat endüstrinin iki çok önemli yönü, son ürünün (sipariş) müşterisinin belirli olması ve sayısız katma değerli organizasyon ilişkisidir.

İnşaat endüstrisinin ürünü, müşterinin fiziksel görünüşleri (boyutlar, malzemelerin uygulanması, vb) ve lojistik parametrelerin önemi (teslim zamanı, proje süresi, v.b.) ile ilgili son ürün üzerindeki büyük etkiyi kullanması bir yatırım hizmetinin doğasındandır. Bazı durumlarda, müşteri imalatçıyı (yüklenici), uzman kısımların

tedarikçilerini ve malzeme tedarikçilerini seçer. Uzun süredir var olan etkili tedarikçi-yüklenici ilişkileri, bu bağlamda aksamaya açıktır.

İnşaat tedarik zinciri yönetimi gittikçe yönetmeyi amaçlayan uygulamaların bir takımı ve hammadde tedarikçilerinden son müşteriye kadar olan bütün zincirin koordinasyonu olarak görülmektedir.

Tedarik zinciri yönetiminde mevcut imalat kaynağı, yararlı olduğu halde, bir inşaat ortamına kolayca dönüşmez; inşaat projelerindeki üretimin kısa süreli özelliğine verilir. İnşaat tedarik zincirinin nispeten az bilindiği sonucuna varır. Her şeye karşın, tedarik zinciri yönetiminin bir mühendislik temeli ile işbirliği tarzında inşaat projelerinin hangisinin tasarlanacağı, planlanacağı ve yönetileceğinin farkına varıldı. Etkili tedarik zinciri yönetimi inşaat maliyetlerini azaltmada önemli bir unsurdur.

Bununla birlikte, inşaat tedarik zinciri yönetimi tanımına son müşteriye ulaşan ürün ve hizmetlerin şeklinin değerini oluşturan farklı süreç ve faaliyetleri (aşağı ve yukarı doğru bağlantılar) içeren organizasyonlar ağı olarak önerilen bir tedarik zincirinin tanımını uygulamak mümkündür. Bugünkü işin genel durumu, inşaat tedarik zinciri yönetimi bir şekilde firmalar sayesinde ve müşteriye doğru bilgi akışı, faaliyetler, görevler ve süreçler, kaliteli inşaat ürünlerinin teslimini kapsayan organizasyon ve bağlantıların (aşağı ve yukarı doğru akış) gerekli çeşitli ağları ve ürünlerin stratejik yönetiminin süreci olarak dikkate alınabilir.

Yukarıda bahsedilenlere göre bir ana yüklenicinin durumu hakkında inşaat tedarik zinciri yönetimi içindeki yukarı yönlü akış, inşaat müşterileri ve tasarım takımını içeren sahadaki ürünün hazırlanmasına yön veren faaliyet ve görevleri içermektedir. Yukarı yönlü akış, ana yüklenici hakkında inşaat tedarikçileri, alt yüklenicileri ve uzman yüklenicileri içeren inşaat ürününün teslim edilmesindeki faaliyetler ve görevleri içermektedir. İnşaat endüstrisi ve müşterileri için tedarik zinciri yönetiminin maksimum potansiyelinin farkına varılacak olursa aşağı yönlü akışta yer alan daha zayıf zincir ve gereksinimlerinin geliştirilecek olmasıdır.

İnşaat tedarik zinciri yönetiminin, ortaklık ve toplam kalite yönetimi ile beraber benimsendiğinde, endüstrinin ve müşterilerinin büyük problemlerine başarılı bir şekilde yardımcı olabileceğine inanılır [41].

Dizayn ve yapı gibi satınalma düzenlemelerinin arasından inşaat sürecinin durumlarını ve endüstrinin içinde ve dışındaki diğerleri ve yükleniciler arasındaki

stratejik birliği entegre edecek çoğu ülkede girişimler vardır. Japonya inşaat endüstrisi, benimsenen projelere bütünleşik yaklaşımlarda, aynı grup firmalara ait yükleniciler ve tedarikçiler ile beraberlikte ve uzun dönemli yüklenici-alt yüklenici ilişkilerinde iyi bilinir.

İngiltere inşaat endüstrisinin en son yönetim modası olarak ortaklığın yerini alması olarak tedarik zinciri yönetimi düşünür. Birkaç İngiltere işverenin (BAAA, Savunma Bakanlığı ve Tesco) ve yüklenicilerin (Balfour Beatty ve Tarmac)' ın tedarik zinciri yönetimi kullanmaktadırlar. Çoğunlukla, firmalar etkili bir şekilde onların tedarikçi temellerini azalttılar (2 yıldan daha fazla bir sürede Balfour Beatty' de %75' ten daha fazla); tedarikçilerle ilişkileri kurdular ve büyüttüler; problem çözmeye etkin bir yaklaşım aşılama için eğitim programları organize ettiler; ve tutulan tedarikçilerin “kalite, fiyat ve hız konusunda performans. Firmalar, daha az firmadan her biri için daha büyük iş hacmiyle daha büyük indirimler elde edeceklerini umut ederler. Onlar, ilk düzeyde projelerdeki tedarikçileri içlerine alır ve onları daha etkin bir şekilde yönetir, örneğin onlar için planlanmış gelişim programları organize eder. Firma, projeleri azaltabilir” beklenmedik bütçeleri için sistem geliştirirler; ve tedarikçiler, şirketin kısa ve uzun dönem planlarına adapte olabiliyorlar ve yanıt verebiliyorlar [25].

Üstteki tartışmadan sonra açıktır ki inşaat sektöründe tedarik zinciri yönetimi' ne bugünkü yaklaşım sınırlıdır. Yüklenici-tedarikçi(ler) bağlantısı, inşaat tedarik zincirinin küçük bir parçasıdır.

Organizasyonel sınırlar boyunca inşaat tedarik zinciri içerisinde uygulanan sekiz anahtar inşaat iş süreçleri tanımlanır: proje yönetimi, müşteri hizmet yönetimi, tedarikçi ilişkileri yönetimi, talep yönetimi, sipariş işleme, inşaat akış yönetimi, çevre yönetimi ve araştırma – geliştirme. Şekil 4.9' da, inşaat tedarik zinciri yönetiminin şematik bir görünümü gösterilmektedir [42].



Şekil 4.9 İnşaat tedarik zinciri yönetimi kavramı

4.2.1 Geleneksel inşaat tedarik yönetimi

Geleneksel tedarik yönetimi, mal sahibinin proje teslimine göre yapılmaktaydı. Geleneksel proje tesliminde işler, mal sahibinin belirleyeceği tasarım ve inşaat grubu ile beraber yürütülmekteydi. Mimarlık/Mühendislik grubu projenin tasarım aşamasını tamamladıktan sonra sözleşme ve diğer gerekli dokümanları hazırlayarak mal sahibinin onayına sunar ve mal sahibinin tercih edeceği ihale yöntemi ile ihale aşamasına geçilirdi. İhale sonucunda, işi üstlenen genelde işi en ucuza yapacak olan yüklenici firmaydı. İhaleyi kazanan firma daha sonra kendi isteğine göre işin tamamını veya bir kısmını alt yüklenici firmalara yaptırabilmekteydi. Ancak, mal sahibine karşı ana yüklenici sorumluluğu üstlenirdi.



Şekil 4.10 Geleneksel inşaat tedarik süreci

Geleneksel yöntemle göre işi yaptırma, tüm dünyada uzun yıllar kullanıldı ve hala kullanmaya devam eden bölgeler küçümsenmeyecek kadar çoktur. İnşaat süreçlerinin tamamen birbirinden bağımsız olarak devam ettiği bu sistemde tedarik faaliyetleri de

geleneksel yollarla yapılmaktaydı ve bundan dolayı karışıklıklar yaşanmaktaydı (Şekil 4.10). Mal sahibi hem işi yapacak grubu belirlerken yaptığı tedarik faaliyetler hem de inşaat aşaması içinde gerçekleşen tedarik faaliyetler sırasıyla yapılmaktaydı.

İnşaat şirketleri ve mal sahibi, basit ve küçük ölçekli projelerde belirsizlik ve riskin az olmasından dolayı bu yöntemi uygun görmekteydi. Günümüzde geçerliliğini yitiren bu yöntem, karışık ve çok katılımcılı projelerin inşaatında maliyet, kalite ve zaman konularındaki beklentilerde sürekli aksaklıklara neden olmaktadır. Grupların birbirinden bu kadar bağımsız çalışması ve her grubun kendi çıkarını düşünerek hareket etmesi, mal sahibine teslim edilen ürünün etkili olmamasını ortaya çıkarmaktadır..

Tasarımcı grubun keyfi olarak malzeme seçmesi, kullanılan malzemenin ikame edilebilir olmasına bakılmaksızın en pahalı olanının kullanılması ve sipariş sisteminin zor olması maliyetin artmasına sebep olmaktadır. Takım çalışmasının olmaması ve daha sonra büyük anlaşmazlıkların ortaya çıkması süreci geciktirmekteydi [43].

4.2.2 Stratejik inşaat tedarik yönetimi

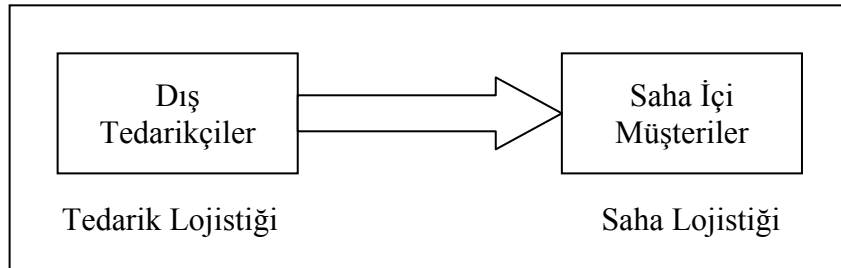
Geleneksel proje tedarik sistemlerinin ortaya çıkardığı problemlerin giderilmesi için geliştirilen yeni proje tedarik sistemlerinin (Tasarım/İnşaat, proje yönetimi v.b.) en önemli özelliği, sıralı olarak iş yapma durumunun değiştirilerek eş zamanlı olarak iş yapma yaklaşımının kullanılmaya başlanmasıdır. Bu yaklaşım ile inşaat programında belirlenen inşaat hızına göre malzeme tedarik planı hazırlanmaktadır. Stratejik tedarik olarak tanımlanmasının sebebi, aynı imalata ait birçok siparişin belirlenebilmesidir. Bu yaklaşımda satın alınan ürünler fonksiyonlarına göre analiz edilmektedir. Böylece şirketin tekrarları engellemesine yardımcı olarak toplam olarak ürün satın almaları hususunda net bir tablo oluşturulur. Bu bilgiye dayanarak en uygun tedarikçi seçebilir. Stratejik tedarik ile inşaat şirketleri uygulamada görülen farklı bölümler arasındaki satın almaların vadesi uzatılır. Sistem içinde yavaş hareket eden elemanların ayrı ayrı yerlerde tutulmasını eleyerek ve yönetim maliyetleri düşülerek satın alınan elemanların toplam fiyatı düşürülmektedir.

İnşaattaki tanımı ile tedarik, disiplinler arası faaliyetleri kapsayan bir süreçtir. Bu sürecin işleyişinde doğru zaman, maliyet ve kalitenin elde edilmesi öncelikli şartlardandır. Bu üç şartı sağlaması gereken faaliyetler grubu ise şöyle sıralanmıştır;

- Malzemenin tedariki, depolanması, işlenmesi, elde bulundurulması,
- İşgücü tedariki,
- Program ve takvim kontrolü
- Saha yapısı ve ekip yerleşimi
- Fiziksel saha akış yönetimi
- Fiziksel ve servis akışlarında enformasyon yönetimi.

Yapılan araştırmalara göre inşaat projelerinde yaşanan malzeme ve işgücü devri endüstriyel üretime oranla çok daha fazladır. İnşaat sürecinin her proje için farklı olması ve farklı üretim uzmanlık alanları gerektirmesi süreç içerisinde yer alan grup sayısını artırmaktadır. Farklı işgücü ve malzeme kullanılması, farklı tedarikçi ve alt yüklenici anlamına gelmektedir. Çünkü inşaat şirketleri çoğunlukla proje kapsamındaki işleri kendi bünyesi dışındaki gruplara ihale ederek yaptırmaktadır. Bu, kalite ve maliyet açısından işe değer katmaktadır. Yapılan araştırmaya göre Brezilya ulusal inşaat sektöründe ortaya çıkan tedarikçi ve alt yüklenici devir miktarı, toplam ulusal devir miktarının %74' ünü oluşturmaktadır [44]. Endüstriyel üretimde standart bir ürün üretildiğinden dolayı oluşturulmuş iş akış sürecine giren malzeme, ekipman, işgücü niteliği çoğunlukla aynıdır. Bu, ürünün değiştirilmediği sürece böyledir.

İnşaat şirketlerinde tedarik faaliyetleri üretim sektöründen farklı olarak birbirinden bağımsız iki kısımda incelenebilir (Şekil 4.11) [45].



Şekil 4.11 Tedarik Fonksiyonları

- *Tedarik lojistiği*: Üretim süreci boyunca döngüsel olarak gerçekleşen faaliyetlerle ilgilidir. Kaynak tedariki (malzeme, işgücü, ekipman) şartnameleri, tedarik planlama, kaynak sağlama, sahaya taşıma ve dağıtım, depolama ve kontrolünü içermektedir.

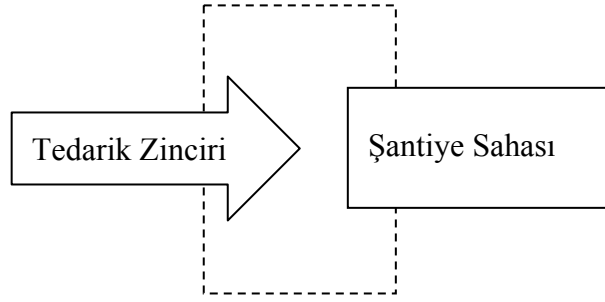
- *Saha lojistiği*: Kaynak akışının sahada planlanması, organize edilmesi, yönlendirilmesi ve kontrol edilmesidir. Elde bulundurma yönetimi, güvenlik gereçleri, saha düzeni, faaliyet gruplarının tanımlanması, üretim gruplarının sahada dağılımının belirlenmesini içermektedir.

4.2.3 İnşaat tedarik zinciri yönetiminin rolleri

Vrijhoef ve diğerlerine göre inşaat tedarik zinciri yönetiminin dört rolü vardır [46]:

Tedarik zincirinin şantiye sahasına etkilerinin odak noktası olarak alındığı model

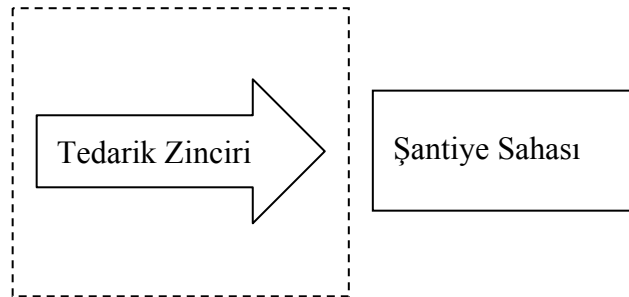
Amaç, saha faaliyetlerindeki gereksiz zaman ve maliyet etkilerini önlemektir. Birbiri ile ilişkili faaliyetlerin kesintisiz olarak yapılabilmesi için malzeme, işgücü ve ekipman tedariki düzenlenerek, inşaat üretim sürecinin kesintisiz olarak devam etmesi sağlanmaktadır. Şekil 4.12’ da gösterildiği gibi bu durum ancak tedarikçi ve saha arasındaki ilişki üzerine odaklanılması ile başarılabilir.



Şekil 4.12 Tedarik zinciri ve şantiye sahası ara yüzüne odaklanılması

Tedarik zincirinin odak olduğu model

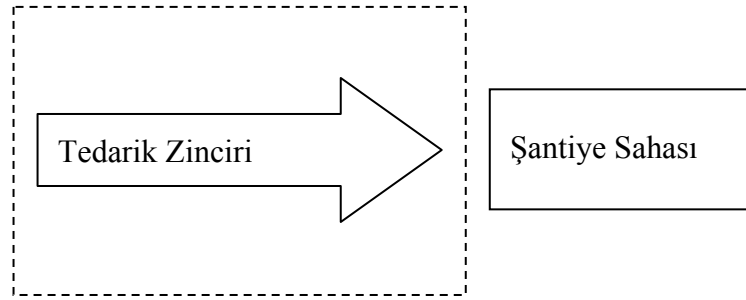
Hedef tedarik, envanter ve zaman yönetimini etkin olarak yapmaktır. İnşaat sektöründe önemli bir konumda olan malzeme ve parça tedarikçilerinde bu yönde bir odaklanma görülmektedir. Şekil 4.13’ de gösterildiği gibi bu durum ancak tedarik zincirine odaklanılması ile başarılabilir.



Şekil 4.13 Tedarik zincirine odaklanılması

Saha faaliyetlerinin tedarik zincirine aktarıldığı model

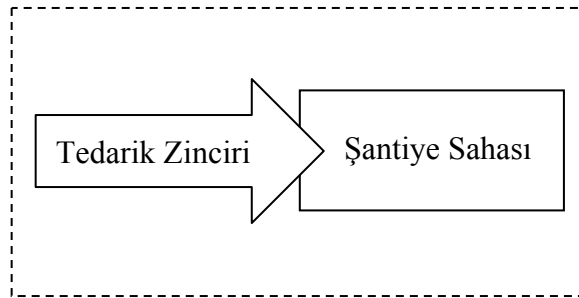
Sahada yapılması düşünülen faaliyetlerin, proje başlangıcında yapılan planlar çerçevesinde hazır malzeme kullanımı (hazır beton, prefabrik elemanlar v.b.) ile önceden yapılmasını öngörür. Böylece maliyet, kalite ve zaman konularında performans artırımı söz konusu olabilmektedir. Hem tedarikçi hem de yüklenici şirketin odaklanabileceği bir modeldir. Şekil 4.14’ de gösterildiği gibi bu durum ancak saha faaliyetlerinin tedarik zincirine aktarılması ile başarılabilir.



Şekil 4.14 Saha faaliyetlerinin tedarik zincirine aktarıldığı model

Saha yönetimi ve tedarik zinciri yönetimine bütünleşik odaklanıldığı model

Müşteri, tedarikçi ve yüklenici şirketin odaklanabileceği saha ve tedarik zinciri faaliyetlerinin bir sistem olarak düşünüldüğü modeldir. Şekil 4.15’ de gösterildiği gibi bu durum ancak saha yönetimi ve tedarik zinciri yönetimine bütünleşik odaklanılması ile başarılabilir.



Şekil 4.15 Saha yönetimi ve tedarik zinciri yönetimine bütünleşik odaklanıldığı model

4.2.4 İnşaat tedarik zinciri yönetiminin bugünkü durumu

4.2.4.1 Dünyadaki durumu

Tedarik zinciri yönetiminin inşaat sektöründe gelmiş olduğu seviyeyi inceleyecek olursak, karşımıza çok farklı görüntüler çıkmaktadır. Araştırmalar sonucunda ulaşılan veriler daha çok, gelişmiş ülkelerle ilgili olduğu için sonuçları genelleştirerek tüm dünyadaki mevcut durum olarak göstermek yanlış olacaktır. Yeni bir yönetim yaklaşımı olması ve getirdiği maliyetlerin yüksek olması, sadece büyük inşaat firmalarının bu konu ile ilgilenmesine neden olmaktadır. Belli başlı büyük ülkelerdeki durumu kısaca belirtecek olursak;

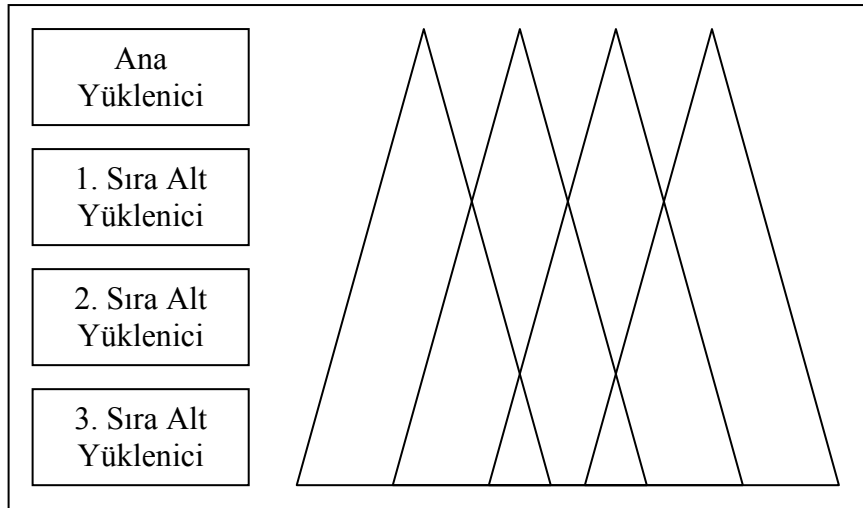
A.B.D.: Küreselleşmenin etkilerinin en hızlı olarak görüldüğü olan A.B.D.' de inşaat firmaları kar maksimizasyonunu, serbest pazar ekonomisi, kişisel sorumluluk ruhuyla çalışmaktadır. İnşaat sektörü ve devlet arasındaki ilişki yok denecek kadar azdır. Taraflar ülke içinde veya dışında faaliyetlerde etkinlik sağlanması için işbirliğine girme konusuna fazla yanaşmamaktadırlar. Müşteri – yüklenici arasındaki ilişki tarafların maddi gücüne göre şekillenmektedir. A.B.D.' deki inşaat firmaları, tasarım ve yapım işini tamamen yürütebilmenin yanında, sadece yapım yönetimi konusuyla da ilgilenebilmektedir. Küçük ölçekli firmalar da, çok büyük olmayan projelerde genel yüklenicilik ve uzman alt yüklenicilik şeklinde hizmet vermektedir. İhalelerin büyük bir kısmında en düşük teklifle işin alınması söz konusudur. Yurt dışında fazla iş yapmayan inşaat firmaları, son yıllarda Avrupa' dan gelen yüklenici firmaların rekabeti kızıştırmalarından dolayı, özellikle lokal işbirliklerinin ve inşaat sektöründe dünyaya açılmanın küresel ortamda kaçınılmaz olduğunu düşünmektedir. Bu da inşaat firmalarının tedarik zinciri yönetimini kullanmalarını sağlamıştır.

Avrupa: Avrupa ülkelerinde, kıtada kurulmuş ortaklıklardan dolayı, çalışmalar birbirine bağlı olarak sürdürülmektedir. Ülkelerarası sınırın kalkması, ortak para biriminin kullanılması, ülke standartlarının hemen hemen aynı olması inşaat sektöründe ortaklıkların doğmasını kolaylaştırmaktadır. Avrupa' nın büyük inşaat firmaları bugün işbirliğinden elde ettikleri avantajları kullanarak dünya çapında işler yapmaktadır.

Tedarik zinciri yönetimi uygulamalarını kolaylaştıracak, destekleyecek sistemlerin var olması, bu yeni yönetim yaklaşımının kullanım sürecini hızlandırmıştır. Bugün Avrupa' da inşaat sektöründe yapım ve enformasyon teknolojisinin etkin olarak

kullanıldığını söyleyebiliriz. Özellikle İngiltere ve Kuzey Avrupa ülkelerinde yapım sisteminin bütünleştirilmesi yolundaki çalışmalar hızla devam etmektedir. Tedarik zinciri yönetiminde önemli bir yere sahip olan e-ticaret bu bölgedeki inşaat firmalarında kullanılmaktadır. Zincirde birlikte hareket etmenin getireceği faydanın kavranmış olması inşaat firmalarını oluşturdukları kriterlere uygun tedarikçilerle işbirliği yapmalarını sağlamaktadır. Yapılan literatür araştırmalarında en fazla veri Kuzey Avrupa ülkelerindeki inşaat firmalarında firmalar arasındaki ilişkileri geliştirme çalışmaları olduğunu göstermiştir.

Japonya: Japon inşaat sektörü II. Dünya Savaşı'ndan bu yana "Keiretsu" yönetim yaklaşımını kullanmaktadır. Keiretsu'nun en önemli özellikleri sıralı bir ağ yapısına sahip olması ve birbirine bağlı tedarik zinciri ilişkileri içermesidir. Keiretsu'nun en üst sırasında bulunan ana yükleniciler, anahtar tedarikçilerle uzun dönemli ilişki içindedir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16 Japon Keiretsu Sistemi

Japonya'daki tedarik zinciri ilişkilerinin dünyanın diğer ülkelerinden ayıran önemli özellik, Japon yüklenici firmaların yapılan binanın tüm hayatı boyunca, yaptıkları işten sorumlu tutulmaları ve kullanım sırasında yapılan bakımların hatta yıkım işlemlerinin de aynı firma tarafından yapılmasıdır. Bu da Japonya'da ana yüklenicilerin tedarik zincirinde yüksek seviyede kontrol gücüne sahip olmalarını sağlamaktadır.

Kendi içinde oluşturdukları tedarik zincirleri ile Japonya dış ülkelere kapalı bir görüntü çizmektedir. Küreselleşmenin etkisi ve devletin teşviki ile rekabet ortamı

yaratılmaya çalışılsa da Japonya' daki ana yüklenici firma önderliğinde tedarik zinciri yönetimi yaklaşımı kullanılmaktadır. Keiretsu' nun devamı olarak düşünebileceğimiz tedarik zinciri yönetiminin yüksek enformasyon teknolojilerinin kullanıldığı ve her şeyin elektronik ortamda yapıldığı bu ülkede çok fazla zorlanmadan kullanılması çok normaldir. Tedarik zinciri yönetimi yaklaşımının en önemli gerekliliklerinden olan takım ruhu, işbirliği kavramlarının doğduğu yer Japonya' dır. II. Dünya Savaşı' ndan sonra teknolojiye yaşanan hızlı gelişmelere ve Japonya' nın teknolojiyi üreten bir ülke olması inşaat sektöründe hem üretimde hem de iletişimde teknolojinin kullanılmasını hızlandırmıştır [47].

4.2.4.2 Türkiye' deki durumu

Şiddetli rekabetin yaşandığı şu günlerde rekabetin yeni adı tedarik zinciri yönetimidir. Firmaların etrafındaki bariyerlerin ortadan kalkarak, bütünleşik sistemlerin oluşturulması ve bunun enformasyon sistemleriyle desteklenmesi bugün Türkiye' deki imalat sektöründe üzerinde en çok durulan konu olarak gösterilebilir. Yazılım firmalarının tedarik zinciri yönetimi konusuna odaklanarak, konuyla ilgili problemleri çözecek önerilerle firmalara gitmeleri, küreselleşen dünyada rekabet edebilmek için firmaların bu yaklaşımı kullanımını hızlandırmaktadır. Konu ile ilgili uzmanların yetişmeye başlaması da imalat sektöründe durumun ne seviyede olduğunu göstermektedir.

Türkiye' de imalat sektöründe durum böyle iken yatırımın ve AR&GE çalışmalarının çok az olduğu inşaat sektöründe konudan haberdar olma seviyesi çok düşüktür. Haberdar olan firma ve gruplar ise konunun içeriğini ve önemini henüz çok iyi kavramış durumda değildir. Tedarik zincirinde yaşanan problemlerin çözümünü, firma düzeyinde yapılacak iyileştirme ve geliştirme çalışmalarıyla bulabileceklerini düşünmeleri, Türk inşaat sektöründe bütünleşik bir çözüm önerisi olan tedarik zinciri yönetiminin kısa vadede çok fazla uygulamaya geçmeyeceğini göstermektedir. Türk inşaat sektöründe bütünleşik bir çözüm önerisi olan tedarik zinciri yönetiminin kullanımı ile ilgili durumun böyle olmasının birçok nedeni vardır. Bu nedenleri şöyle sıralayabiliriz:

Türkiye' de yapı üretim süreci çoğunlukla geleneksel sistemlerle yürütülmektedir. Özellikle küçük ve orta ölçekli inşaat firmalarının tamamına yakın kısmı, yapım ve enformasyon teknolojisinin kullanılmadığı geleneksel yapım yönetimi sistemini

kullanmaktadır. Tedarik zinciri yönetimini yeni bir yönetim yaklaşımı olarak kabul edilmesine kadar geçen sürede kullanılan malzeme yönetimi, temin yönetimi, lojistik yönetimi v.b. yaklaşımlar ve bunları destekleyen Toplam Kalite Yönetimi, JIT (Just in Time) gibi kavramların kullanılmaması, yönetimde gelinmiş en son nokta olan tedarik zincirinin kullanılabilmesini zorlaştırmaktadır. Çünkü bugüne kadar yaşanan gelişmeler bize yönetim sistemlerinde yaşanan gelişmelerin uygulamaya geçişinin adım adım olduğunu göstermektedir.

İnşaat sektörünün yapısı itibari ile en fazla risk taşıyan sektörlerden biri olması, ülkede ve dünyada yaşanan istikrarsızlıklardan hemen etkilenmesi, firmaların uzun vadede plan yapmalarının engellemektedir. Tedarik zinciri yönetiminin temelinde yatan unsur ise uzun dönemde kullanılabilir işbirliklerinin ve enformasyon ağının taraflar arasında kurulmasıdır. Ülkemizde yaşanan siyasi, ekonomik, sosyal istikrarsızlık başta yüklenici firmalar olmak üzere tedarikçi ve müşterilerin birbirinden bağımsız plan yapmasına neden olmaktadır.

Türkiye’ de inşaat sektöründe, bugün tedarik zinciri yönetimi konusunda yaşanan en büyük gelişme yüklenici firmaların merkez ofisleriyle farklı bölgelerde ve ülkelerde bulunan şantiyeler arasında kullanılan enformasyon teknolojileriyle işbirliği içinde çalışıyor olmalarıdır. Türkiye’ nin büyük yüklenici firmaları, büyük masraflar karşılığında altyapı sistemini kurmuş ve firma içi tedarik zincirlerini etkin olarak yönetilmesini sağlamaya çalışmaktadır. Bunun yanında yüklenici firmalar tedarikçi, alt yüklenici, müşteri ile gerçekleştirdikleri faaliyetleri geleneksel sistemlerle yürütmektedirler. Tedarikçi, alt yüklenici, müşteri gibi katılımcıların sisteme dahil edilebilmesi için gereken alt yapının maliyetinin yüksek olması, durumun böyle olmasının ana sebebidir.

Teknolojiyi ithal eden bir ülke olduğumuz için yaşanan gelişmeleri daha geç kullanabilmekte, sınırlı sayıda ülkede iş yapabilmekteyiz. Türkiye piyasasına yeni sürülen tedarik zinciri yönetimi paket programlarının fiyatları ve sistemi kullanan uzman kişilerin ücretleri, piyasa şartlarında çok yüksek olmaktadır. Sistemin yatırım maliyetinin de, yine sistemde kullanılan teknolojinin ithal olmasından dolayı yüksek olması yapı maliyetlerini, dolaylı olarak da toplam maliyeti arttırmaktadır. Toplam maliyetin yüksek olması küresel dünyada Türk inşaat firmalarının rekabet gücünün azalmasına neden olmaktadır. Çünkü küresel dünyada firmaların ana amacı müşteri isteklerini en kaliteli şekilde, en ucuza ve en kısa zamanda üretebilmektir. Bundan

dolayı tedarik zinciri yönetimi paket yazılımlarının Türkiye’ de geliştirilmesi ve kullanıcıların hizmetine sunulması uygun olacaktır.

Türkiye’ de inşaat firmalarının yapacakları yatırımlar ve iyileştirme çalışmalarının devlet tarafından desteklenmeli ve firmalar yatırımına teşvik edilmelidir. Yapı üretiminde verimlilik ve etkinliği arttıracak çalışmalara yapılan yatırımlarda diğer sektörlere sağlanan kredi ve olanakların inşaat sektörüne de sağlanması gerekmektedir. Türkiye’ nin dış piyasalarda adını duyurabildiği ender sektörlerden biri olan inşaat sektöründen gelecek gelir, devlet içinde çok önemli olacaktır. Bu sayede Türk inşaat firmaları en yeni yaklaşımları kullanarak dünya standartlarında üretim yapmış olabileceklerdir. Tedarik zinciri yönetimi de bugün inşaat sektöründe mevcut problemleri çözebilecek, yatırım yapılması gereken en önemli konulardan biridir.

İnşaat işlerinde proje kültürü, proje kontrolü henüz doğru olarak işlememektedir. Yapım sürecinde işleyen etkin bir kontrol sürecinin olmaması, Türk inşaat firmalarının standartlara uygun üretim yapmasına engel olmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin uygulanabilmesi ve firmalar arası işbirliğinin sağlanabilmesi için zincirde rol alan grupların belli standartlarda üretim yapmasını gerektirir [47].

5. ALIŐVERIŐ MERKEZİ ALTYAPI İNŞAATI PROJESİNİN İNCELENMESİ

5.1 Giriş

Multi Turkmall tarafından yaptırılan Forum İstanbul Alışveriş Merkezleri projesinin altyapı inŐaati s¼reci inşaat tedarik zinciri açısından incelenmiŐtir.

Genel olarak m¼Őteri (Multi Turkmall), tasarım ve proje y¼netim firması, yapı denetim firması, ana y¼klenici, alt y¼kleniciler ve tedarikçiler bu projenin katılımcılarıdır.

Bu katılımcılar arasındaki bilgi, malzeme ve para akışları açısından iş akışı, tedarik akışı ve imalat akışları deęerlendirilmiŐtir.

5.2 Proje Hakkında Bilgi

Forum İstanbul, İstanbul ve T¼rkiye' nin en b¼y¼k alışveriş ve yaşam merkezi olacaktır.

Kendi alanında ¼lek itibariyle tek olacak olan proje, yaklaşık 250.000 m'² lik alan üzerine kurulmaktadır. Projede, IKEA, hipermarket, yapı market, ulusal ve uluslar arası markaların yer alacağı mağazalar, restoranlar ve eğlence alanları yer almaktadır.

Forum İstanbul projesi İstanbul Avrupa Yakasında E5 ve Tem otoyollarının keŐiŐtięi Bayrampaşa ilçesinde inŐaati devam etmektedir.

Projenin planlanan açılıŐ tarihi 2008'in 4. eyreğidir.

5.3 İmalatlar

Forum İstanbul projesinin altyapı ana y¼klenicisi Yorum İnşaat' tır. Yorum İnşaat' ın y¼kleme altında olan işler aŐaęıdakilerdir:

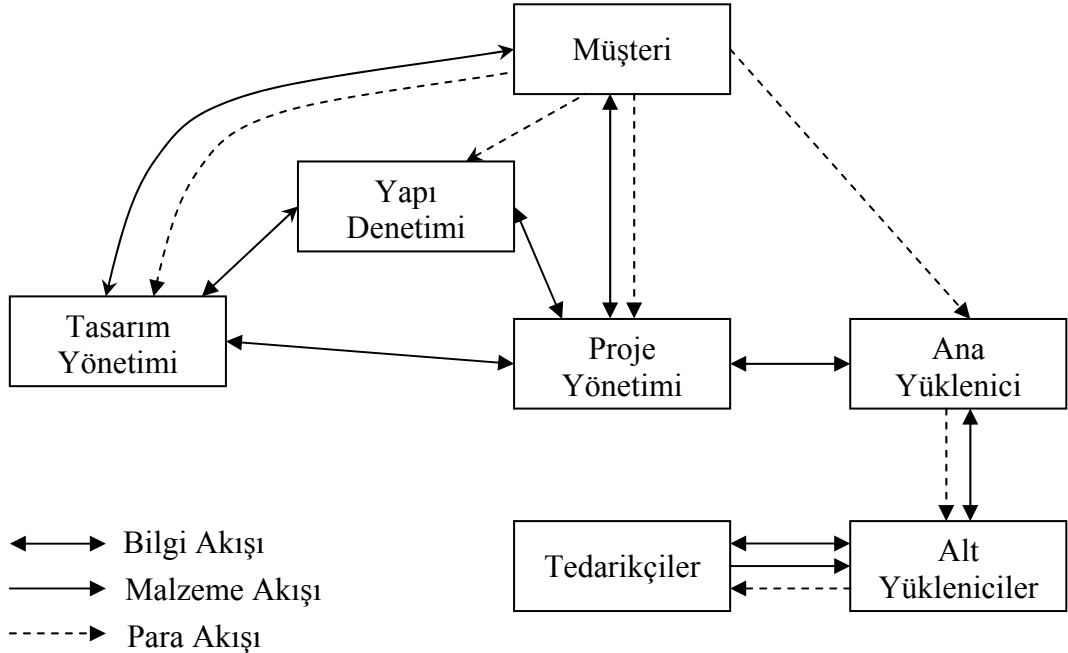
- Altyapı inŐaati,

- Yollar
- Kazıklı İstinat Yapıları,
- Temel Toprak İşleri,
- Yağmursuyu menfez ve atıksu hattı
- Viyadük ve Altgeçit İnşaatı,
- Elektrik işleri.

Bu imalatları, birer endüstriyel üretim hatlarında üretilen ürünler olarak değerlendirebiliriz.

5.4 Projenin Tedarik Zinciri

Endüstride herhangi bir ürünün bileşenleri tedarik zinciri boyunca hareket ederek son ürün haline gelir ve son ürünün müşteriye teslimine kadar bu akış devam eder. İnşaat sektöründe ise sadece ürünü oluşturan bileşenlerin akışından bahsedebiliriz. Yani, tüm inşaat bileşenleri inşaatın yapılacağı alana doğru hareket eder ve o alanda son ürün haline geldikten sonra nihai müşteriye teslim edilir.



Şekil 5.1 Proje tedarik zinciri

Bu kapsamda endüstride son ürününün müşteriye teslimi için tedarik zinciri içerisinde yer alan depolama, dağıtım ve lojistik faaliyetleri çok önemli yer tutar.

Ancak, İnşaat endüstrisinde son ürünün müşteriye tesliminde depolama, dağıtım ve lojistik faaliyetleri yer almaz. Forum İstanbul projesinin altyapı işlerine ait tedarik zinciri yapısı Şekil 5.1’de gösterilmiştir.

Multi Turkmall (Müşteri), Forum İstanbul Alışveriş Merkezleri yatırım talebi için bir fizibilite çalışmış yaptıktan sonra projenin yatırımına karar vermiştir. Yatırım kararı alındıktan sonra proje yönetim ve tasarım firması ile sözleşme yapılmıştır. Bu aşamadan sonra tasarım faaliyetlerini tasarım yönetimi firması ve inşaat ile ilgili yapım sürecini ise proje yönetimi sürdürmektedir.

Bu arada kanuni olarak Bayındırlık Bakanlığı’ na bağlı olarak yapı denetim firması ile sözleşme yapılmıştır. Yapı denetim firması, inşaat süreci boyunca kanuna ve standartlara uygun olarak test ve deneyleri yerine getirmektedir. Deney sonuçları Bayrampaşa belediyesine sunulmaktadır. Tasarım ve proje yönetimine ise deney sonuçları hakkında bilgi vermektedir.

Proje yönetim firması, projenin inşaatını üstlenecek ana yüklenici olarak Yorum İnşaat’ı belirledikten sonra Multi Turkmall (Müşteri) ve Yorum İnşaat (Ana Yüklenici) arasında sözleşme yapılmıştır. Yorum İnşaat, proje yönetimi kontrolünde inşaat sürecini yerine getirmektedir.

Yorum İnşaat, yüklenimi altındaki işleri yerine getirecek olan alt yüklenicileri proje yönetim firması kontrolünde belirlemiştir.

Alt yükleniciler, proje kapsamındaki kendilerinin yüklenimi altındaki işleri yerine getirmektedir ve inşaat sürecindeki malzeme tedariklerini ana yüklenici ve proje yönetimi onayına göre seçmektedir.

5.5 Projenin Ana Akışları

Forum İstanbul Alışveriş Merkezleri Altyapı inşaatı sürecinin iş akışı, sahada imalat akışı ve tedarik akışı detaylı olarak ele alınmıştır.

5.5.1 İş akışı

Yorum İnşaat açısından iş akışı, Multi Turkmall’ un proje talebi ile başlayan ve faaliyete geçilmesi ile talep edilen imalatın teslimi ile son bulur. Multi Turkmall’ un talebi alışveriş merkezini yaptırmaktır. Yorum İnşaat ise bu projenin altyapı inşaatını tamamlamakla yükümlüdür.

Multi Turkmall' un fiili talebini faaliyete geçirmesi ile tasarım ve proje yönetim firmaları ile sözleşme yapmıştır. Böylece, proje yönetim firması projenin yönetimi ve kontrolünden sorumludur. Planlanan sürece göre proje yönetim firması ana yüklenicilerini seçecektir.

Proje yönetim firması proje kapsamındaki işlerle ilgili ana yüklenici seçimini teklif alma yöntemi ile yapmıştır. Ana yüklenici seçim kriterleri; maliyet, süre ve kalitedir. Alınan teklifler sonucu Yorum İnşaat projenin altyapı inşaatının ana yüklenicisi olmuştur.

Yorum İnşaat ve Multi Turkmall arasında imzalanan sözleşmeyi proje yönetim firması hazırlamıştır. Sözleşme, garanti edilmiş maksimum fiyat sözleşmesidir. Garanti edilmiş maksimum fiyat sözleşmesi gereği Multi Turkmall belirlenen tutarın üstündeki maliyetleri ödemez. Ancak, projede yapılması gereken veya zorunlu değişiklikler nedeniyle oluşan ek maliyetleri Multi Turkmall karşılamaktadır.

Multi Turkmall, Yorum İnşaat, proje yönetimi ve yapı denetim firmasının katıldığı periyodik olarak haftalık toplantılar yapılmaktadır. Haftalık toplantılarda gelişmeler, ilerlemeler, sorunlar ve çözümleri, iş programına göre durum vb. konular görüşülmektedir. Bunun yanı sıra Multi Turkmall, Yorum İnşaat, proje yönetimi, tasarım yönetimi ve diğer ana yüklenicinin katıldığı aylık koordinasyon toplantısı yapılmaktadır. Aylık toplantılarda bilgi akışının hızlandırılması, ortak problemlerin çözümü, tarafları etkileyen ilerlemeler, gelişmeler vb. konular görüşülmektedir.

5.5.2 Sahada imalat akışı

Yorum İnşaat, tasarımın sahaya uygulanmasından sorumludur. Bundan dolayı, Yorum İnşaat yüklenimi altındaki işler için alt yüklenicileri belirlemektedir. Alt yüklenicileri teklif alma yöntemine göre seçmektedir. Alt yüklenicileri seçim zamanı Ek A.' da verilen iş programına göre yapılmaktadır. Alt yüklenici seçimi için en az 3 firmadan o iş ile ilgili teklifler alınmaktadır. Bu teklifler ile birlikte sunulan makine parkı, işgücü ve referanslarda göz önüne alınmaktadır. Alınan tekliflerden sonra en uygun teklifi veren firma alt yüklenici olarak seçilmektedir ve sözleşme yapılmaktadır.

Yorum İnşaat, proje başlangıcından bugüne kadar 7 alt yüklenici seçimi yapmıştır. 3 alt yüklenici yüklenimi altındaki işleri tamamlamışlardır. Tamamlanan işler, şantiye sahasını çevreleyen çevre çitlerinin imalatı, mobilizasyon (Şantiye binasının tüm

kurulum aşamaları) ve yağmursuyu menfez ve atık su hattıdır. Yağmursuyu menfez ve atık su hattı alt yüklenicisi, köprüler alt yüklenicisi olarak sahadaki imalat faaliyetlerine devam etmektedir. Ayrıca, yüklenimi altındaki kazıklı istinat yapılarının alt yüklenicisi, aynı zamanda yapı market sahası ve köprü ayakları temel altı kazıklarının alt yüklenicisidir. Alt yüklenici, sahadaki imalatı projelere, iş yapım yöntemine, şartnamelere ve standartlara göre gerçekleştirir.

Ana yüklenici olarak Yorum İnşaat, alt yüklenicilerin sahadaki imatlarını iş programına göre yönetir ve kontrol eder. Sahada ki imalat, iş programına göre geride ise alt yüklenicisinin makine parkı ve işgücünü artırmak suretiyle işi hızlandırması sağlanır.

Proje yönetim firması da sahadaki imatları projelerine, iş yapım yöntemine, şartnamelere ve standartlara göre kontrol eder. Yorum İnşaat, günlük rapor, haftalık rapor ve aylık rapor ile sahadaki imatları raporlar ve proje yönetim firmasına sunar. Günlük rapor ile sahadaki çalışmalar, sonraki gün yapılacak çalışmalar, direkt ve indirekt işgücü, hava durumu vb. bilgiler raporlanmaktadır. Haftalık rapor ile tamamlanan işler, devam eden işler ve bekleyen işler raporlanır. Aylık rapor ile sahadaki ilerlemeler, finansal ilerlemeler, iş programının değerlendirilmesi, aylık işgücü vb. bilgiler raporlanır.

Yapı denetim firması sahadaki imatlar için kanuni olarak yapması gereken test ve kontrolleri yapar. Örneğin, beton dökümü öncesi herhangi bir imalatın kalıbının, donatısının vb. kontrolünü yapar. Döküm sırasında betonunun dökümünü kontrol eder ve test için numunelerini alır. İmalat sonrası yine test için numunelerini alır. Test sonuçlarını bağlı olduğu Bayrampaşa belediyesine sunar.

5.5.3 Tedarik akışı

Alt yüklenici, tedarikçi seçimini yapar. Yorum İnşaat, proje yönetim firmasına imatlarda kullanılacak malzemeleri sunar. Onay alındıktan sonra sunulan malzeme imatlarda kullanılacaktır. Malzemelerin projeye, iş yapım yöntemine, şartnameye ve standartlara göre uygunluğuna bakılır. Gerekirse malzemeler ile ilgili testler yapılarak proje yönetim firmasına sunulur.

Yorum İnşaat, iş programına göre malzemelerin tedarik zamanını kontrol eder ve yönetir. Alt yüklenici tarafından ise malzemeler tedarik edilir ve sahada depolanır. Sahada depolama imalat türüne göre değişir; ya bir yerde depolanarak saha içerisinde

imalatın yapılacağı alanlara taşınır ya da saha içerisinde imalatın yapılacağı alanda depolanır.

Yorum inşaat, tedarik edilen malzemelerin uygun şartlar ve koşullarda depolanıp depolanmadığını kontrol eder.

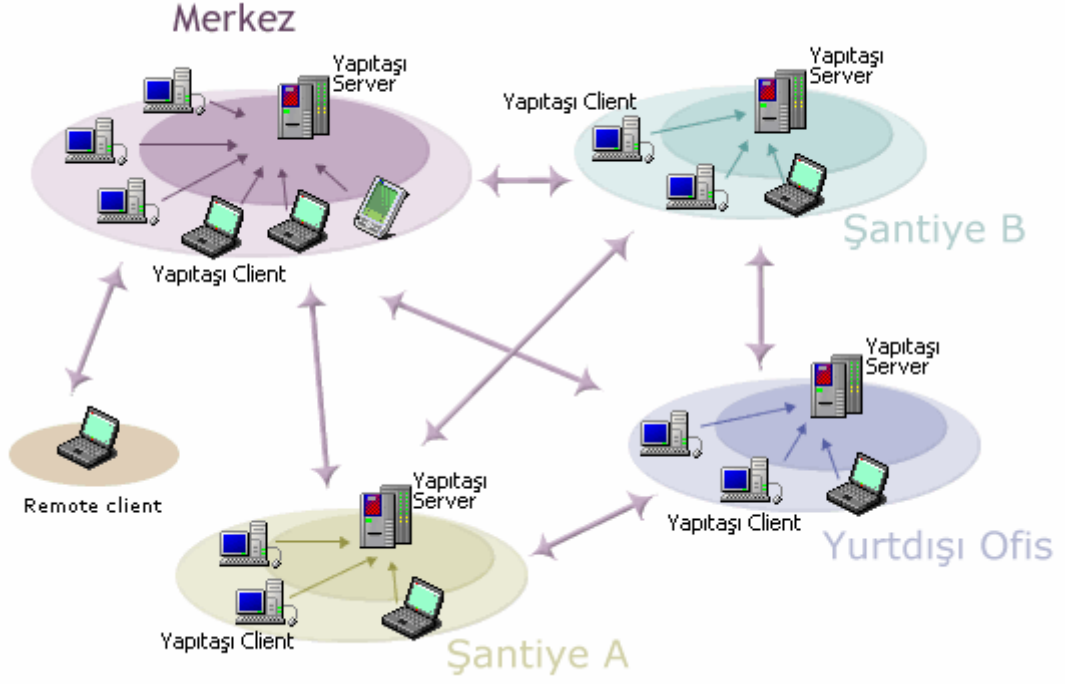
Yapı denetim firması, kanuni olarak alması gereken her parti malzemedan numune alır ve kanuni olarak yapması gereken testleri yerine getirir. Test sonuçlarını bağlı olduğu Bayrampaşa belediyesine sunar.

5.6 Kurumsal Kaynak Planlama ile Proje Yönetimi

Yorum İnşaat, tüm şantiye süreçlerinin merkezden takibini yapmak için kurumsal kaynak planlama yazılımı olan IBM Lotus Notes 7 tabanlı Yapıtaşı programını kullanmaktadır.

5.6.1 Yapıtaşı yönetim sistemi

Yapıtaşı, inşaat şirketlerinin geniş bir coğrafi alana yayılmış proje ve şantiyelerini de içerisine alarak tüm iş akışlarının yönetimini organize etmek üzere geliştirilmiştir. İnşaat sektörü, yapısı itibariyle oldukça kompleks proseslerden oluşmaktadır. Bu nedenle koordinasyon, işbirliği ve iletişime duyulan gereksinimin en yüksek olduğu alanlardan biridir. Yapıtaşı, sadece firma içerisindeki organizasyonu değil, web tabanlı altyapısı ile işveren, taşeron ve kontrol kuruluşları ile olan iletişimi de sağlamaktadır. Şekil 5.2' de yapıtaşı yönetim sisteminin yapısı gösterilmiştir.



Şekil 5.2 Yapıtaşı yönetim sisteminin yapısı

Yapıtaşı yönetim sistemi, inşaat sektöründeki firmaların, ihale ve teklif ile başlayıp, proje teslimi ve sonrasındaki taahhütler ile devam eden tüm iş süreçlerine yönelik bir yönetim aracıdır.

5.6.2 Teknolojik Altyapısı

Yapıtaşı, IBM-Lotus Domino platformu üzerinde geliştirilmiştir:

- Lotus Notes, birlikte çalışma altyapısı sunan bir groupware yazılımıdır.
- Kendine özgü bir database yapısı vardır.
- Çok uluslu firmalar ve dağıtık organizasyonlarca da kullanılan;
- İş akış yönetimi
- Doküman yönetimi
- Bilgi paylaşımı ve iletişim (mailing) amaçlarına yönelik en gelişmiş yazılımdır.
- IBM ürünüdür.

Lotus Notes Takım çalışması uygulamalarının geliştirilip yaygın olarak kullanılabilmesi istemci-sunucu (Client-Server) platformudur. Lotus Notes her gün yapılan işlerin süresini kısaltarak, kalitesini artırıp grup halinde çalışanların performansını yükseltir.

Lotus Notes bunun için gerekli olan yeni teknolojiyi kendi içinde birleştirir. Uygulama yaratma alanında, stratejik iş uygulamaları geliştirmek için en etkin platformu sunar. Şablon ve örnek uygulamalar yardımıyla organizasyonların iş akışını yeniden düzenlemede en etkin çözümleri oluşturur. Lotus Notes organizasyonların hızlı karar almalarını ve hızlı hareket etmelerini sağlar. Proje takibi, iş takibi, elektronik posta grup konferansı gibi bir çok uygulamalar Notes ile hazır gelir. Ancak Notes' un asıl gücü bu hazır uygulamaların yanı sıra, kuruluşların iş tanımlamasına göre uygulamalar geliştirmelerini sağlamasından kaynaklanır. Departman bazında geliştirilen ve yerleştirilen uygulamalarda Lotus Notes' un yatırım karşılama oranı %200'den fazladır. Lotus Notes, masaüstü ve ofis yazılımları ile bütünleşmesi ve geniş donanım destek portföyü ile bütünleşmeyi kolaylaştıran ortamını sunmaktadır. Organizasyon açısından bakıldığında, Notes; masaüstü yazılımlarını, işlem ağını ve operasyonel sistemleri bütünleştirerek stratejik bilgi tabanlı uygulamalar sağlar.

Lotus Domino'nun tüm dünyada kabul görmüş çok üstün özellikleri vardır:

- Benzersiz replikasyon teknolojisi
- Kullanım ve öğrenim kolaylığı
- En başarılı groupware yazılımı
- Çok hızlı uygulama geliştirme altyapısı
- Web-based uygulama geliştirme altyapısı
- Platform bağımsız çalışabilme olanağı
- Güvenlik altyapısı bu çözümü CIA' in dahi yıllardır kullanmasına neden olacak kadar üst düzeydir.
- Lotus IBM'in yeni nesil çözümleri (Wesphere & J2EE) ile tümüyle entegredir. Uygulamanın gelecek yıllar için yönelimi, ortaya çıkacak yeni nesil araçlarının olanaklarını kullanabilecek şekilde geliştirilmesidir.
- Firmanızın kullandığı diğer bilgisayar yazılımlarının herhangi bir şekilde veri aktarma olanağı var ise bu bilgilerin uygulamamızın içerisine çekilmesi için gerekli teknolojik altyapı mevcuttur. Aynı şekilde Yapıtaş' ın içerisinden diğer uygulamalara veri aktarımı mümkündür.

- Lotus Domino ve onun üzerinde geliştirilen Yapıtaşı çözümü kullanılan donanım ve yazılımlardan bütünüyle bağımsızdır. Hangi işletim sistemi ile çalışılırsa çalışılsın herhangi bir uyum sorunu yaşanmaz. (Windows, Linux, Unix, AS400, Solaris, vs.) Ayrıca yüksek kapasiteli donanım yatırımları gerektirmez. Farklı lokasyonlar ile bağlantı için internet bağlantısı sağlanabilen her hangi bir ortam yeterlidir. Sadece telefon hattı üzerinden dial-up bağlantı ile dahi kullanım mümkündür.
- Farklı lokasyonlar arasındaki fiziksel bağlantı kesilse dahi işler aksamadan yürütülebilir. Bağlantı sağlandığı anda karşılıklı olarak tüm bilgiler herhangi bir kayba uğramadan süratle eşlenir ve güncellenir.
- Lotus Notes & Domino ile birlikte default olarak mail altyapısı, doküman yönetimine yönelik pek çok database sağlanmıştır.

5.6.3 İş Süreçleri

Yapıtaşı yönetim sistemi iş fırsatlarının araştırılması ve ihale takibi ile ilgili faaliyetlerinden başlayıp proje teslim sonrasına kadar uzayan iş süreçlerini kapsar. Bu süreçler şunlardır:

- İhale bilgisinin alınma süreci
- Teklif hazırlık ve yönetim süreci
- Sözleşme hazırlık ve takip süreci
- Master plan ve iş programı oluşturma süreci (Tedarik süreci)
- Lojistik ve ambar depo yönetim süreci
- Fatura takip süreci
- Alt yüklenicilerin izlenmesi ve yönetim süreci
- Demirbaşların izlenmesi ve yönetimi süreci
- Kalite kontrol ve doküman yönetim süreci

5.6.4 Modüllerin İncelenmesi

Yorum İnşaat, Bayrampaşa ve Trabzon şantiyelerini merkezden yapıtaşı yönetim sistemi ile takip etmektedir. İhale bilgisinin alınma süreci, teklif hazırlık ve yönetim süreci ve sözleşme hazırlık ve takip süreci merkezden yürütülmektedir.

Forum İstanbul altyapı projesinde kurumsal kaynak planlama yazılımı olarak kullanılan Lotus Notes 7 tabanlı yapıtaş programının ara yüzü Ek B.' de görülmektedir. Kullanılan modüller aşağıda açıklanmıştır:

- *Kişisel Modül*

Kişisel modül, e-posta, takvim, yapılacak işler, adres defterim ve parola değişikliği gibi alt modüllerden oluşmaktadır. Tüm personel, e-postalarının takibini e-posta modülünden yapmaktadır. Diğer alt modüller, personelin kişisel olarak kullanacağı alt modüllerdir.

- *Genel Modül*

Genel modül, döviz kurları, serbest kürsü, gelen/giden evrak, iç yazışmalar, ziyaretçi defteri, telefon defteri ve şirket adres defteri alt modüllerinden oluşmaktadır. Gelen/giden evrakların, iç yazışmaların ve ziyaretçilerin takibi yapılmaktadır.

- *Planlama Modülü*

Planlama modülü, projeler ve kodlar, işveren sözleşmeleri ve master plan alt modüllerinden oluşmaktadır. Proje master planı, işin başında gerçeğe yakın veriler ile yapılır. Planlama alt modülü ile planlamada yapılacak güncellemelerin hangi iş süreçlerini etkilediği görülebilmektedir ve planlanan ile gerçekleşen değerlerin anlık karşılaştırılması da yapılabilmektedir. Proje ve kodlar alt modülünde yaklaşık olarak toplam 7000 ürün ve hizmet kalemi ve kodları yer almaktadır ve sürekli güncellenmektedir.

- *Satın alma ve Taşeron Modülü*

Satın alma ve taşeron modülü, tedarikçiler, satın alma takip, lojistik ve depo, araç takip ve taşeron takip alt modüllerinden oluşmaktadır. İş programında planlanmış işlerin zamanında başlayabilmesi için kaynak ihtiyaçlarının ne zaman sağlanacağı, satın alma taleplerinin zamanında hazırlanması ve onaylanması, taleplerin satın almaya iletilmesi, satın alma taleplerinin takibi, tedarikçilerin performansının izlenmesi, siparişlerin takibi, muhasebeye ödeme izninin verilmesi, merkezi satın almalarda uzak noktalara gönderimlerin izlenebilmesi, malzemelerin en çok nerede takılıyor olduğunun takibi, depodaki malzemelerin takibi, bir projedeki malzeme için satın alma beklenirken aynı malzemenin başka bir projenin şantiyesinde atıl durumda

olup olmadığının takibi ve malzemelerin sahaya ne zaman çıktığının takibi yapılabilmektedir.

Taşeron modülü ile alt yüklenicilerin bekleyen, tamamlanan ve devam eden işlerinin parasal takibi yapılabilmektedir.

Bu projede, imalatlar için tedarik edilecek olan malzemeler alt yükleniciler tarafından tedarik edildiği için bu modül tam olarak kullanılmamaktadır. Satın alma takip ile lojistik ve depo modülü, şantiye ihtiyaçlarının alımlarında, şantiye personelinin taleplerinin karşılanmasında ve takibinde kullanılmaktadır. Envanterin ve deponun takibi de yapılabilmektedir.

- *İnsan Kaynakları Modülü*

İnsan kaynakları modülü, personel ve izin talep formları alt modülünden oluşmaktadır. Personel ile ilgili idari işlerin takibi, personel puantajlarının tutulması, personel ihtiyaçlarının takibi, personel seçme ve değerlendirmenin takibi, personel ile ilgili gerekli tüm bilgilerinin güncel tutulması, personel eğitimlerinin planlanması ve sonuçlarının takibi yapılabilmektedir.

- *Raporlar*

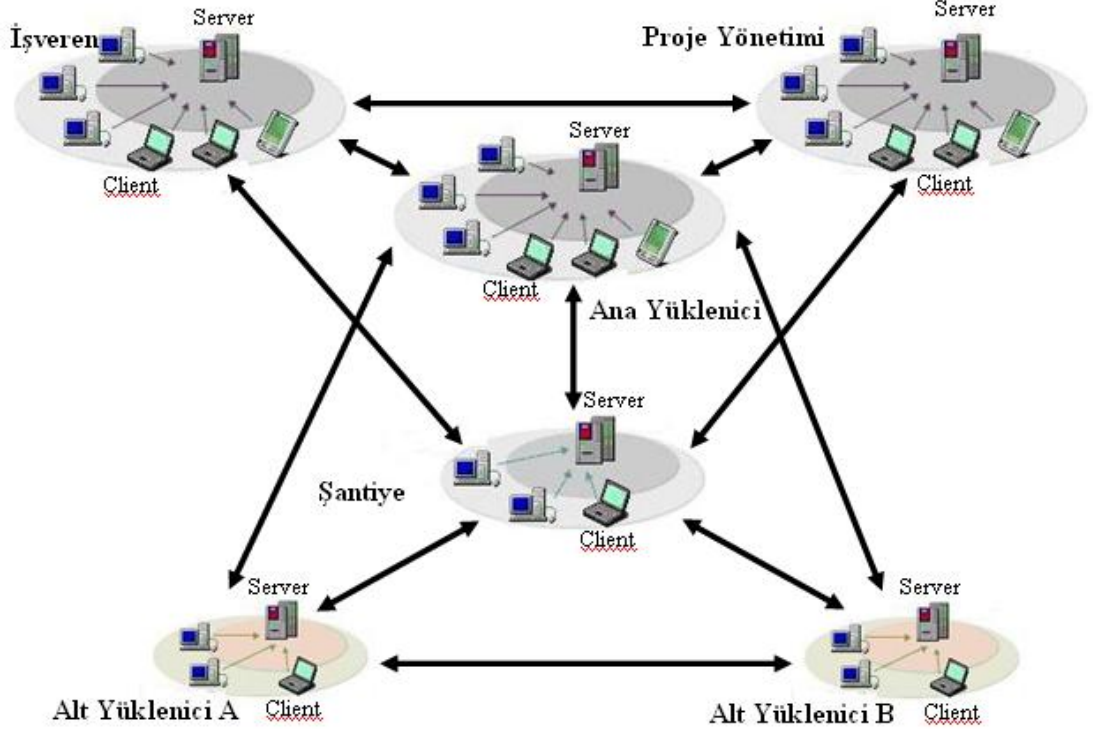
Raporlar modülü, yönetim raporları, ilerleme raporları ve şantiye raporlarından oluşmaktadır. Günlük raporların, haftalık ilerlemelerin, aylık ilerlemelerin ve şantiye fotoğraflarının yayınlanması ve yetkili kişiler tarafından takibi yapılabilmektedir.

Tüm modüller, sorumlu personel tarafından yürütülmektedir. Modüllerin izlenebilmesi de yetki paylaşımı ile sağlanmaktadır. Örneğin, satınalma sorumlusu tüm satınalma faaliyetlerini yürütürken yetki paylaşımı olan personel tarafından ise sadece izlenebilmektedir. Böylece tüm personelin satınalma sürecini takip etmeleri sağlanmaktadır.

5.7 Önerilen İnşaat Tedarik Zinciri Modeli

Şekil 5.2' de Forum İstanbul projesi altyapı yüklenicisi Yorum İnşaat' ın merkezden tüm şantiye süreçlerinin takibini yapmak için kullandığı kurumsal kaynak planlama yazılımı olan IBM Lotus Notes 7 tabanlı Yapıtaş programının sistem yapısı gösterilmiştir. İnşaat tedarik zinciri arasındaki bilgi, malzeme ve para akışının hızlandırılması için proje içerisindeki katılımcıların bütünleşik hareket etmesi faydalı

olacaktır. Bir inşaat projesindeki ana akışların hızlandırılması için işveren, proje yönetimi, yüklenici ve alt yükleniciler arasındaki entegrasyonu sağlayacak olan kurumsal kaynak yazılımı ile mümkün olacaktır. Şekil 5.3’ de önerilen entegre inşaat proje yönetim sisteminin yapısı görülmektedir.



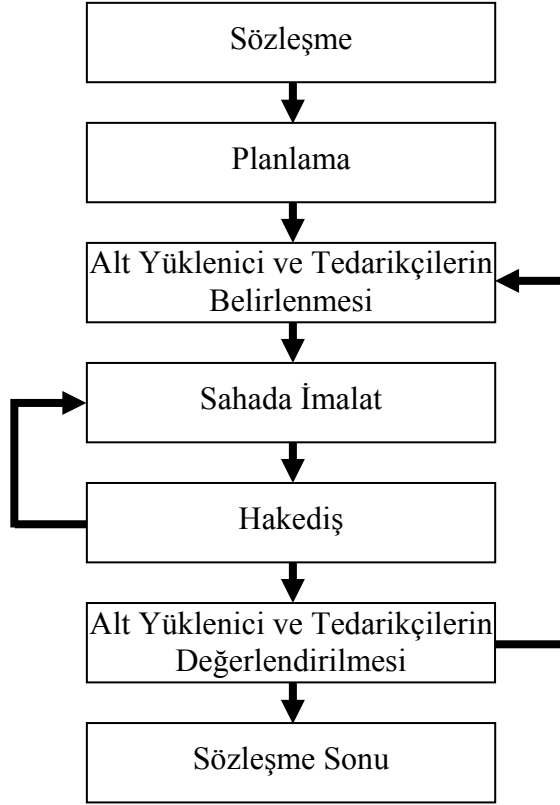
Şekil 5.3 Entegre inşaat proje yönetim sisteminin yapısı

Entegre proje yönetim sistemi ile aşağıda belirtilen süreçlerin yönetilmesi ve takibi kolaylaşacaktır:

- Ana yüklenici tarafından merkezden tüm süreçlerin takibi,
- Süreçlerin tüm katılımcılar tarafından takibi,
- Planlamaya göre sahada imalatın takibi,
- Tedarik edilecek malzemelerin takibi,
- Sahada depolanan malzemelerin yönetimi ve takibi,
- Hakedişlerin hazırlanması ve onaylanması,
- Proje süresinin takibi.

Yukarıda belirtilen süreçlerin tüm katılımcılar tarafından takibinin kolaylaşması ile beraber katılımcılar arasındaki aşağıda belirtilen hususlarda gelişme sağlanacaktır:

- Proje süresinin takibi,
- Katılımcılar arasında doğru iletişim,
- Birlikte çalışma,
- Bilgi paylaşımı,
- Problemlere hızlı yanıt,
- Zamanında ödeme,
- Kazan/kazan yaklaşımı,
- Katılımcılar arasındaki memnuniyet.



Şekil 5.4 Ana yüklenici açısından inşaat süreci

Önerilen entegre inşaat proje yönetim sistemi ile birlikte ana yüklenici Yorum İnşaat'ın planlama, altyüklenici seçimi, tedarikçi seçimi, tedarik edilecek malzemelerin takibi, sahada malzemelerin yönetimi, sahada imalatların takibi ve hakediş hazırlama süreçlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Önerilen süreç akışları ile bütün bu süreçlerin geliştirilmesi sağlanacaktır.

Genellikle ana yüklenici açısından inşaat süreci Şekil 5.4' de gösterildiği gibidir. Yorum İnşaat' ın planlama, alt yüklenici ve tedarikçilerin belirlenmesi, sahada imalat, hakediş ve alt yüklenici ve tedarikçilerin değerlendirilmesi süreçleri için önerilen akışlar sırasıyla açıklanmıştır.

5.7.1 Alt yüklenicilerin belirlenme süreci

İşveren ve proje yönetim firması Forum İstanbul altyapı projesi için yüklenici firma olarak Yorum İnşaat' ı seçmiştir. Sözleşme yapıldıktan sonra sözleşmede belirtilen 380 gün içerisinde Yorum İnşaat' ın taahhüdü altındaki işleri tamamlaması gerekmektedir. Bundan dolayı öncelikli olarak taahhüdü altındaki işleri planlayarak ana iş programını oluşturmuştur. Ana iş programına göre yapılacak imalatlar öncesi alt yüklenicileri proje yönetim firmasının onayı ile belirlemektedir. Ana yüklenici belirleme kriterleri, fiyat, kalite ve süredir.

Önerilen alt yüklenicilerin belirlenme süreci

Ana yüklenici, işveren ile sözleşme imzaladıktan sonra planlama sürecinden önce tüm alt yüklenicilerini belirler. Eğer daha önceki projelerde birlikte çalışmış olduğu ve değerlendirme sürecinde olumlu sonuçlanmış bir alt yüklenici ise onu değerlendirir. Böylece, uzun süreli işbirliğinin kurulması sağlanır. Alt yüklenici belirleme kriterleri aşağıdaki gibi olup zamanla genişletilebilir:

- Geçmiş deneyimi,
- Kullandığı teknoloji,
- Fiyat,
- Kalite,
- İşgücü niteliği ve niceliği,
- Uzun süre devam edecek işbirliği.

Entegre inşaat proje yönetimi ile ana yüklenici ve alt yükleniciler arasındaki ağ kurulmuş olacaktır. Böylece, ana yüklenicinin merkezden ve şantiyeden alt yüklenicileri yönetebilmesi ve takibi sağlanacaktır.

Önerilen entegre inşaat proje yönetim sistemi ve alt yüklenicilerin belirlenme sürecinin getireceği faydalar:

- Proje süresi üzerindeki belirsizliklerin azaltılması,
- Projenin başlangıcından tüm alt yüklenicilerin taahhüdü altındaki işlere odaklanması,
- Ana yüklenici ve alt yükleniciler arasındaki işbirliğinin gelişmesi,
- Ana yüklenici ve alt yükleniciler arasındaki bilgi akışının hızlanması,
- Alt yüklenicilerin taahhüdü altındaki işlere başlamadan önce projedeki ilerlemeleri takip edebilmesi.

5.7.2 Planlama süreci

Yorum İnşaat, sözleşme yapıldıktan sonra taahhüdü altındaki işleri planlayarak ana iş programını oluşturmuştur. Ana iş programına göre yapılacak imalatlar öncesi alt yükleniciler belirlenir ve belirtilen süre içerisinde alt yüklenici taahhüdü altındaki işleri tamamlaması sağlanır. Böylece alt yüklenici belirtilen süre içerisinde taahhüdü altındaki işleri tamamlamak için işgücü planlaması yaparak işe başlar. Yorum İnşaat, alt yüklenici iş programına göre geride ise işgücünü artırmasını ve işi hızlandırmasını talep eder.

Önerilen planlama süreci

Alt yüklenicilerin belirlenmesinden sonra alt yükleniciler ile birlikte iş programı oluşturulur. İş programı, ana yüklenicinin taahhüdü altındaki işlere ait birimlere göre işgücü hesaplanarak detaylı bir şekilde hazırlanır. Böylece, günlük ve aylık olarak alt yüklenicilere ait işgücü belirlenir.

Önerilen entegre inşaat proje yönetim sistemi ile tüm katılımcılar iş programını eş zamanlı takip edebileceklerdir.

Önerilen entegre inşaat proje yönetim sistemi ve planlama sürecinin getireceği faydalar:

- Tüm katılımcılar tarafından iş programının takibinin yapılabilmesi,
- Proje süresi üzerindeki belirsizliklerin ortadan kaldırılması,
- Alt yüklenicilerin birlikte çalışması üzerindeki zorlukların ortadan kaldırılması,
- İş programında yapılacak güncellemelerin azalması,
- İşgücü takibinin günlük ve aylık yapılabilmesi.

5.7.3 Tedarikçilerin belirlenme süreci

İş programına göre imalatlar öncesi alt yükleniciler belirlendikten sonra tedarikçiler belirlenmektedir. İşveren ve proje yönetim firmasının onayı ile imalatlarda kullanılacak malzemelere tedarik edilmektedir. Tedarik edilecek malzemeler ile ilgili katalog, kalite dokümanları ve testleri proje yönetim firmasına sunulmaktadır.

Önerilen tedarikçilerin belirlenme süreci

Önerilen alt yüklenicilerin belirlenmesi ve planlama sürecinden sonra proje için tedarik edilecek malzemeler için tüm tedarikçiler belirlenir. Eğer daha önceki projelerde birlikte çalışmış olduğu ve değerlendirme sürecinde olumlu sonuçlanmış bir tedarikçi ise onu değerlendirir. Böylece, ana yüklenici, alt yüklenici ve tedarikçi işbirliğinin uzun süreli olması sağlanır. Tedarikçi belirleme kriterleri aşağıdaki gibi olup zamanla genişletilebilir:

- Sipariş hacmi,
- Kapasite,
- Firmanın bilinirliği,
- Kalite,
- Fiyat.

Önerilen entegre inşaat proje yönetim sistemi ve tedarikçilerin belirlenme sürecinin getireceği faydalar:

- Tedarik edilecek malzemelerin gecikmesinden dolayı proje süresi üzerindeki belirsizliklerin ortadan kaldırılması,
- Tedarikçinin projenin başlangıcından malzemelerin zamanında teslimatına odaklanması,
- Ana yüklenici, alt yükleniciler ve tedarikçiler arasındaki işbirliğinin gelişmesi,
- Ana yüklenici, alt yükleniciler ve tedarikçiler arasındaki bilgi akışının hızlanması,
- Proje başlangıcında tedarik edilecek tüm malzemelerin hacmi ve teslim zamanının belirli olması.

5.7.4 Sahada imalat süreci

İş programına göre sahada imalatlar gerçekleştirilmektedir. Proje yönetim firması sahadaki imalatları iş programına göre kontrol etmektedir. Eğer iş programına göre gecikme var ise işlerin hızlandırılması istenmektedir. Bu durumda Yorum İnşaat' ta alt yüklenicilerin işgücünü artırmasını ve işi hızlandırmasını talep etmektedir. İş programına göre imalatlar öncesi alt yüklenicilerin belirlenmesi proje yönetim firmasının onayı ile gerçekleştirilmektedir. Proje yönetim firması imalatlar öncesi imatlara ait projeleri Yorum İnşaat' a iletmektedir. Alt yükleniciler, taahhüdü altındaki işlere başlamadan önce sahada şantiye kurulumu ve diğer hazırlıkları tamamlaması gerekmektedir. Alt yükleniciler, imalatta kullanacağı malzemeleri belirledikten sonra Yorum İnşaat' ın onayına sunar. Yorum İnşaat ise proje yönetim firmasının onayına sunar. Proje yönetim firmasından onay alındıktan sonra malzemelerin tedarik edilmesi sağlanır. Yorum İnşaat, tedarik edilecek malzemelerin iş programına göre saha bulundurulmasının takibini yapar. Sahaya gelen malzemeler sahada uygun veya imalata yakın yerlerde depolanır. Sahaya gelen malzemelerin kontrolü Yorum İnşaat tarafından yapılmaktadır.

Sahadaki imalatlar Yorum İnşaat ve proje yönetim firmasının kontrolünde yürütülmektedir. Proje yönetim firması ve Yorum İnşaat arasındaki bilgi akışı yazışmalarla yapılmaktadır. Sahadaki imalatların raporları, günlük, haftalık ve aylık raporlarla proje yönetim firmasına sunulmaktadır. Proje yönetim firması ise işverene sunmaktadır. Haftalık toplantılar ile Yorum İnşaat, işveren ve proje yönetim firmasına sahadaki imalatlar ile ilgili ilerlemeler hakkında bilgi vermektedir.

Yorum İnşaat, tüm süreçleri yapıtaş yönetim sistemi ile yürütmektedir. İşveren, ana yüklenici ve alt yükleniciler arasında ortak bir proje yönetim sistemi yapısı mevcut değildir. Entegre proje yönetim sistemi yapısının bulunmaması aşağıdaki problemlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır:

- Katılımcılar arasında iş programı takibinin tam olarak yapılamaması,
- İş programına göre gecikmelerin olması ve proje süresinin uzaması,
- Proje ile ilgili dokümanların katılımcılar arasında dağıtımının uzun olması,
- Onay süreçlerinin uzaması,

- Tedarik edilecek malzemeler için sipariş ve sahaya teslimat zamanının yanlış olması,
- Sahaya gelen malzemelerin yönetimi ve takibinin zorlaşması,
- Tedarik edilen malzemelerin sahada depolama sürelerinin uzun olması,
- Karmaşık saha içi depolama,
- Karmaşık bilgi akışı,

Önerilen sahada imalat süreci

Önerilen alt yüklenicilerin belirlenmesi, planlama ve tedarikçilerin belirlenmesi süreçlerinden sonra sahada imalat sürecine geçilir. Bu aşamada proje süresi boyunca tüm alt yükleniciler, tedarikçiler, alt yüklenicilerin işe başlama zamanı, tedarikçilerin malzemelerin teslim zamanı ve miktarı belirlidir. İşveren, proje yönetim firması, ana yüklenici ve alt yükleniciler entegre proje yönetim sisteminde yer alırlar. Proje yönetim firması imalatlara ait projeleri ve diğer dokümanları sistemde yayınlar ve daha sonra basılı kopyalarını ana yükleniciye iletir. Alt yükleniciler, iş programında belirtilen zamana göre şantiye ofisinin kurulumu ve hazırlığını yapar ve taahhüdü altındaki işlere başlar. Alt yüklenici, entegre proje yönetim sistemi ile günlük olarak yaptığı imalatın raporunu ve işgücü sayısını sisteme girer. İşveren, proje yönetimi firması ve ana yüklenici günlük olarak iş programına göre nerede bulunduğu takibini yapar. Entegre proje yönetimi yazılımı sayesinde eğer mevcut iş programına göre işgücü yetersiz ise sonraki günlerde olması gereken işgücünü belirtir ve buna göre alt yüklenici iş gücünü artırır. İş programına göre tedarik edilecek malzemelerin sahaya teslimat zamanları belirlidir ve sistemde görülmektedir. Sahaya gelecek malzemeler sahada belirlenen alanlarda depolanır. Sahaya gelen malzemelerin girişini alt yüklenici yapar. Böylece, tüm katılımcılar, imalatlarda kullanılacak malzemelerin sahadaki miktarlarını görebileceklerdir. Malzemelerin sahaya teslimatlarının gecikmesi durumunda ana yüklenici ve alt yüklenici beraber olası gecikmelerin nedenini bularak problemi çözeceklerdir. Sahadaki imalatların raporları, basılı kopya olarak proje yönetim firmasına sunulmadan önce entegre proje yönetim sisteminde yayınlanacak ve onaydan sonra basılı kopyaları sunulacaktır. Böylece, eş zamanlı olarak günlük, haftalık ve aylık raporlar ilgili katılımcılar tarafından görülebilecektir.

Önerilen entegre inşaat proje yönetim sistemi ve sahada imalat sürecinin getireceği faydalar:

- Proje süresindeki belirsizliği ve uzamanın en aza indirilmesi,
- Tüm katılımcılar tarafından sahadaki imalatın izlenebilmesi ve takibinin yapılabilmesi,
- İş programına göre mevcut durumun görülebilmesi,
- Ortaya çıkacak problemlere hızlı yanıt ve problemlerin en aza indirilmesi,
- Onay sürelerinin azalması,
- Proje ile ilgili dokümanların tüm katılımcılara dağıtım sürelerinin azalması,
- Katılımcılar arasındaki işbirliğinin oluşması,
- Bilgi ve malzeme akışının düzenli hale gelmesi,
- Tedarik edilecek malzemeler için sipariş ve sahaya teslimat zamanlarındaki hataların azalması,
- Sahaya gelen malzemelerin yönetimi ve takibinin kolaylaşması,
- Saha içi depolama sürelerinin azalması.

5.7.5 Hakediş süreci

Aylık olarak sahada yapılan imalatların parasal değerini gösteren yüklenici ve alt yüklenici hakedişleri hazırlanır. Yüklenici ve alt yüklenicilerin yaptıkları işlere ait hakedişler Yorum İnşaat tarafından hazırlanır. Yüklenici hakedişleri proje yönetim firması tarafından kontrolü yapılarak onaylandıktan sonra işveren onayına sunulur. İşveren' in de onayından sonra aylık hakedişte belirtilen tutar Yorum İnşaat' a ödenir. Aynı şekilde Yorum İnşaat, alt yüklenici hakedişlerinde belirtilen tutarın ödemesini alt yüklenicilere yapar. Hakedişler her ayın sonuna doğru hazırlanmaktadır. Kontrol ve onay süreçleri de uzun olmaktadır.

Önerilen hakediş süreci

Alt yükleniciler günlük olarak sahada yaptıkları imatları entegre inşaat proje yönetim sistemine girerler. Ana yüklenici, kontrolü yaparak onaylar veya düzeltilmesi gereken noktaları belirtir. Ana yüklenici tarafından onaylandıktan sonra proje yönetim firması kontrolü yapar ve onaylar. Eğer düzeltilmesini istenen hususlar

var ise ana yüklenici düzeltir ve tekrar onaya sunar. Proje yönetim firması onayladıktan sonra işveren tarafından kontrol edilir ve onaylar. Aynı şekilde düzeltilmesi gereken hususlar var ise proje yönetim firması ve ana yüklenici tarafından düzeltilir. Her ayın sonunda ana yüklenici tarafından basılı kopyası da proje yönetim firması ve işverene onaylatılır ve işveren tarafından hakediş tutarı ödenir. Ana yüklenicide aynı şekilde alt yüklenicilere ödeme yapar.

Önerilen entegre inşaat proje yönetim sistemi ve hakediş sürecinin getireceği faydalar:

- Yüklenici ve alt yüklenici hakedişlerinin kontrol ve onay süresinde azalma,
- Hakedişteki yanlışlıkların kolay tespit edilmesi,
- Hakediş hazırlama süresinin azalması,
- Harcanan kağıt hacminin azalması,
- Hakediş onayının uzun sürmesinden dolayı kaynaklanan ödemelerdeki gecikmelerin olmaması.

5.7.6 Alt yüklenici ve tedarikçilerin değerlendirilme süreci

Yorum İnşaat, alt yüklenicilerini iş programına göre sırasıyla imalatlara başlama zamanından önce belirler. İş programına göre sıradaki imalatlar için öncelikli olarak önceki imalatı tamamlayan veya taahhüdü altındaki işi devam eden alt yüklenicileri seçer. Taahhüdü altındaki işleri tamamlayan alt yükleniciler belirlenen kriterlere göre değerlendirilir ve alt yükleniciler listesine eklenir. Alt yükleniciler, tedarikçileri belirler ve onay için Yorum İnşaat' a sunar. Bundan dolayı, alt yüklenicilerin belirledikleri tedarikçiler için değerlendirme yapılmaz.

Önerilen alt yüklenici ve tedarikçilerin değerlendirilme süreci

İşbirliğinin sağlanması için alt yüklenici ve tedarikçilerin belirlenme süreci çok önemlidir. Çünkü, önerilen sistem ve süreçlere göre uzun süreli işbirliğinin ve birlikte çalışmanın sağlanması amaçlanır. Aslında bundan dolayı, bir süre sonra alt yükleniciler ve tedarikçiler birçok proje için değişmeyecektir.

Alt yüklenici değerlendirme kriterleri aşağıdaki gibi olup zamanla genişletilebilir:

- Projedeki performansı,

- Geçmiş performanslarındaki srekliлик,
- Proje kalite gerekliliklerini karşılaması,
- İş programının takip edilmesi,
- Taahhüdü altındaki işlere zamanında başlaması ve tamamlaması,
- Sahip olduğu işgücü niteliği ve kullandığı teknoloji,
- Birlikte çalışmaya gösterdiği uyumluluk,
- Uzun dönemli işbirliği için isteklilik.

Ana yüklenici, yukarıdaki kriterlere göre alt yüklenicileri değerlendirir ve alt yüklenici listesine ilave eder. Bir süre sonra uzun dönem işbirliği yapılacak olan alt yükleniciler belirlenmiş olacaktır.

Tedarikçi değerlendirme kriterleri aşağıdaki gibi olup zamanla genişletilebilir:

- Doğru teslim miktarlarının oranı,
- Zamanında teslim zamanlarının oranı,
- Proje kalite gerekliliklerini karşılaması,
- Kapasite ve kullandığı teknoloji,
- Birlikte çalışmaya gösterdiği uyumluluk,
- Uzun dönemli işbirliği için isteklilik.

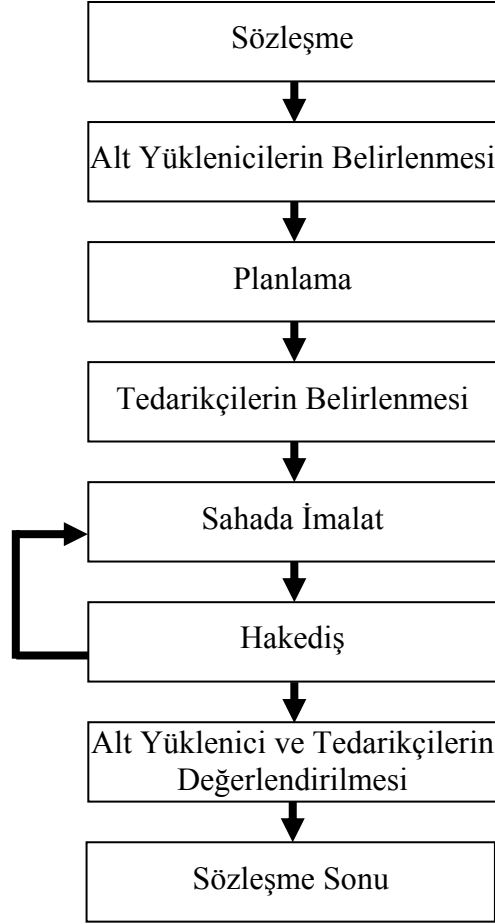
Ana yüklenici ve alt yüklenici yukarıdaki kriterlere göre tedarikçileri değerlendirir. Alt yüklenici, kriterlere göre tedarikçileri değerlendirir ve ana yükleniciye sunar. Ana yüklenicinin de değerlendirmesinden tedarikçi listesine ilave edilir. Ana yüklenici, alt yüklenici ve tedarikçiler arasında uzun dönem işbirliğinin kurulması hedeflenir.

Önerilen entegre inşaat proje yönetim sistemi, alt yüklenici ve tedarikçilerin değerlendirilme sürecinin getireceği faydalar:

- Alt yükleniciler ve tedarikçilerin belirlenme süresinin azalması,
- Ana yüklenici, alt yükleniciler ve tedarikçiler arasında uzun dönem işbirliğinin sağlanması.

5.7.7 Önerilen ana yüklenici inşaat süreci

Önerilen entegre inşaat proje yönetim sistemi ile birlikte ana yüklenici açısından önerilen altyüklenicilerin belirlenmesi, planlama, tedarikçilerin belirlenmesi, sahada imalat, hakediş, alt yüklenicilerin ve tedarikçilerin değerlendirilmesi süreçleri geliştirilmiş ve her bir süreç detaylı olarak açıklanmıştır. Ana yüklenici açısından önerilen inşaat süreci Şekil 5.5’ de gösterilmektedir.



Şekil 5.5 Ana yüklenici açısından önerilen inşaat süreci

6. SONUÇLAR

Yaklaşık 20 yıldır üretim endüstrisinde tedarik zinciri yönetimi benimsenmektedir. Şirketlerin rekabet üstünlüklerini sağlamak için müşteriye daha ucuz ve daha kaliteli ürün sunarak müşteri hizmet seviyelerini en üstlere çıkarma çabalarından dolayı tedarik zinciri yönetimi sürekli gelişme göstermiştir. Görülmüştür ki, şirketlerin içinde buldukları tedarik zinciri ne kadar etkin ise şirketlerin rekabet gücü o kadar artmaktadır. Bu rekabet gücü ise şirketlerin küreselleşme ile birlikte artan müşteri beklentilerinin karşılanabilmesini sağlamaktadır.

Üretim endüstrisi, tedarikçinin tedarikçisinden müşterinin müşterisine kadar tedarik zinciri içerisinde yer alan tüm şirketler tedarik zincirinin etkin yönetilmesini sağlayan depo yönetimi, lojistik yönetimi, üretim planlama, talep tahmini vb. konularda çok gelişme göstermişlerdir ve halen geliştirmektedirler.

İnşaat sektöründe tedarik zinciri yapısı daha farklıdır. Müşterinin fiili talebinden başlayarak ürünün teslimi ile son bulur. Bu süreç, üretim endüstrisine göre çok daha uzundur. Hatta binanın tesliminden sonra bakım, yenileme süreçleri ve son olarak yıkımına kadar devam eden uzun bir süreç vardır.

İnşaat tedarik zinciri yönetimi kavramı oldukça yeni olduğundan dolayı geliştirilmeye oldukça açıktır. İnşaat sektöründe de üretim sektöründeki gibi tedarik zinciri yönetiminden bahsedilebilir. İnşaatte genellikle dış kaynak kullanımının fazla olması inşaat tedarik zinciri yönetiminin benimsenmesini ve uygulanmasını sağlamaktadır.

İnşaatte, bilgi, malzeme ve para akışı genel olarak aşağıdaki katılımcılar arasında gerçekleşmektedir:

- Müşteri,
- Tasarım firması,
- Ana yüklenici,
- Alt yüklenici,

- Tedarikçi.

İnşaatta etkin bir tedarik zinciri yönetimi için katılımcılar arasındaki akışların çok iyi bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Öncelikli olarak katılımcılar arasındaki problemlerin çözüm yollarının bulunması gerekmektedir. Bu problemlerin en aza indirilmesi için aşağıdaki hususlar göz önüne alınabilir:

- Tüm katılımcılar arasındaki ilişkilerin öncelikli olarak müşteri ve ana yüklenici arasındaki ilişkilerin düzenlenmesi,
- Katılımcılar arasındaki risk ve kazançların eşit bir şekilde paylaşımı,
- Kazan/kazan yaklaşımının benimsenmesi,
- Uzun dönemli ilişkiler,
- Sadece fiyat teklifine odaklanmanın dışında kaliteye daha fazla odaklanma,
- Katılımcılar arasındaki bilgi paylaşımının etkin bir hale getirilmesi.

İnşaat projelerinin kendine özgü ve birbirinden farklı olması bir takım satınalma problemlerini ortaya çıkarmaktadır. Genellikle inşaat sektöründe satınalma problemleri kötü zamanlama, iletişim eksikliği ve kalite eksikliği ile birlikte tasarım ve planlama dokümantasyonunun eksikliğidir. Bu problemlerin çözümü için aşağıdaki hususlar göz önüne alınabilir:

- Tasarım firmasının planlamaya göre tedarik edilecek ürünleri tam vaktinde belirlemesi,
- Satınalmanın planlamaya göre malzeme tedarikini tam vaktinde gerçekleştirmesi,
- Satınalma ile saha arasındaki koordinasyonun sürekliliğinin sağlanması,
- Tedarikçi firmalarla uzun dönemli ilişkilerin sağlanması,
- Depo ve stok yönetiminin geliştirilmesi.

İnşaat tedarik zinciri yönetiminde geliştirilmesi gereken önemli noktalardan biride lojistik faaliyetlerdir. İnşaat sektöründe etkin olmayan lojistik, genellikle maliyet artışına, kalitenin düşmesine ve proje süresinin uzamasına neden olmaktadır. Aşağıdaki hususlar dikkate alınarak inşaatta lojistiğin geliştirilmesi sağlanabilir:

- İnşaatta lojistik faaliyetlerin başlangıcı bina temelinin yapılmasından başlar. Bunun için kazı ve dolgu çalışmalarının lojistik faaliyetleri çok iyi koordine edilmelidir,
- Saha içi tekrar eden taşıma faaliyetlerinin önlenmesi için saha içi lojistik geliştirilmelidir,
- Planlama ile satınalma arasındaki faaliyetler geliştirilmelidir,
- Lojistik faaliyetler merkezden yürütülmelidir.

Sonuç olarak, inşaatta tedarik zinciri yönetimi uygulanabilir. Bu sayede, inşaat şirketleri rekabet üstünlüklerini sağlayacaklardır. Ancak, inşaat sektörü açısından oldukça yeni olmasından dolayı geliştirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] **Tanyaş, M.**, 2004, Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi notları, *İ.T.Ü. İşletme Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü*, İstanbul.
- [2] **Lee, Y. H., Kim, S. H.**, 2002, Production-distribution planning in supply chain considering capacity constraints, *Computers and Industrial Engineering*, 43, 169 – 199.
- [3] **Naylor J. B., Naim, M. M., Berry D.**, 1999, Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain, *International Journal of Production Economics*, 62, 107-118
- [4] **Min, H., Zhou, G.**, 2002, Supply chain modeling: past, present and future, *Computers & Industrial Engineering*, 43, 231 – 249.
- [5] **Hinojosa, Y., Kalcsics, J., Nickel, S., Puerto, J., Velten, S.**, 2006, Dynamic supply chain design with inventory, *Computers & Operations Research*.
- [6] **New S. J, Payne P.**, 1995, Research frameworks in logistics: three models, seven dinners and a survey, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 25, 60-77.
- [7] **Levy P., Bessant J., Sang B., Lamming R.**, 1995, Developing integration through total quality supply chain management, *Integrated Manufacturing Systems*, 6, 4-12.
- [8] **Harland C.**, 1996, International comparisons of supply-chain relationships, *Logistics Information Management*, 9, 35-38.
- [9] **Vidal, C., J., Goetschalckx, M.**, 1998, Strategic production-distribution models: A critical review with emphasis on global supply chain models, *European Journal of Operational Research*, 98, 1-18.
- [10] **Huang H. S., Uppal M., Shi J.**, 2002, A product driven approach to manufacturing supply chain selection, *Supply Chain Management: An International Journal*, 7, 189-199.
- [11] **Farmer D.**, 1997, Purchasing myopia-revisited, *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 3,1-8.

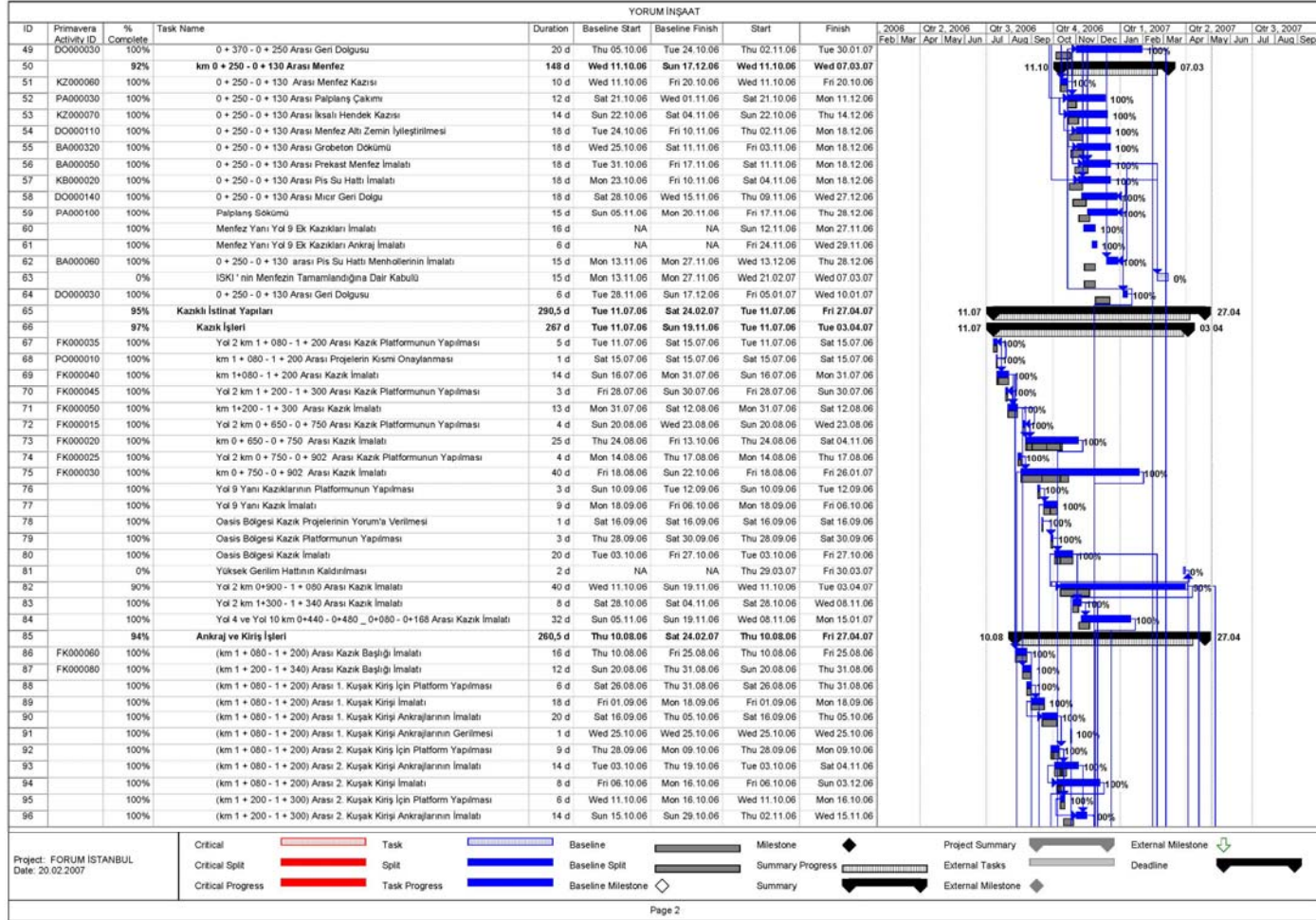
- [12] **Tracey M., Tan L. C.**, 2001, Empirical analysis of supplier selection and involvement, customer satisfaction, and firm performance, *Supply Chain Management: An International Journal*, 6, 174-188.
- [13] **Towill D.R., Childerhouse P., S.M.**, 2002, Integrating the automotive supply chain: where are we now?, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32, 79-95.
- [14] **Persson F., Olgaher J.**, 2002, Performance simulation of supply chain designs, *International Journal of Production Economics*, 77, 231-245.
- [15] **Singhal J., Singhal K.**, 2002, Supply chains and compatibility among components in product design, *Journal of Operations Management*, 20, 289-302.
- [16] **Croxton, K. L., Dastugue-Garcia, S., J., Lambert, M.**, 2001, The supply chain management process, *The International Journal of Logistics Management*, 12, 13-35.
- [17] **Shapiro, J. F.**, 2001, Modeling the supply chain, *Brooks/Cole-Thomson Learning*, CA.
- [18] **Altuntaş, B. M.**, 2005, Etkin bir tedarikçi değerlendirme ve seçme süreci için uzman sistem yaklaşımı, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [19] **Kara, I.**, 2004 Türkiye koşullarında profesyonel proje yönetim şirketlerinin yapısı için model önerisi, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [20] **Kabacalı, İ.**, 2001 Proje yönetim sisteminin bir dış cephe üretim firmasının organizasyon yapısındaki yeri ve uygulaması, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [21] **Sorguç, D., Kuruoğlu, M.**, 2002, İnşaat (Proje) yönetiminin hizmet ve uygulama standartları, imo-istanbul şubesi, İstanbul.
- [22] **Lindahl, G., Ryd, N.**, 2006, Clients' goals and the construction project management process, *Construction Project Management*, 25, 147-156.
- [23] **Arslan, M.**, 2003 Türkiye'de inşaat proje yönetiminin yeri, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [24] **Edum-Fotwe, F.T., Thorpe, A., McCaffer, R.**, 2001, Information procurement practises of key actors in construction supply chains, *A Focus for Research and Practice in Construction*, 7, 186-194.

- [25] **Ofori, G.**, 2000, Greening the construction supply chain in Singapore, *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6, 195-206.
- [26] **Xue, X., Li, X., Shen, Q., Wang, Y.**, 2005, An agent-based framework for supply chain coordination in construction, *Automation in Construction*, 14, 413-430.
- [27] **Picchi, F.A.**, 2000, Lean principles and the construction main flows, *Proceedings 8th Annual Conference International Group for Lean Construction*, Brighton, UK, July 17-19.
- [28] **Edum-Fotwe, F.T., Thorpe, A., McCaffer, R.**, 1999, Organisational relationships within the construction supply chain, *A Focus for Research and Practice in Construction*, 186-194.
- [29] **Salminen V., Buckley, E., Malinen, P., Ritvas, J., Silakoski, S., Sauer, A.**, 1997, Global engineering network-turning engineering knowledge into an accessible corporate asset, *Proceedings of the 11th International Conference on Engineering Design*, Tampere, August 19-21.
- [30] **Khalfan, M.A., M., Anumba, J., C., Siemieniuch, E., C., Sinclair., A., M.**, 2001, Readiness assessment of the construction supply chain for concurrent engineering, *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7, 141-153.
- [31] **Ballard, R., Cuckow, H.**, Logistic business, www.logistics.co.uk.
- [32] **Dubois, A., Gadde, L.E.**, 2000, Supply strategy and network effects-purchasing behaviour in the construction industry, *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6, 169-178.
- [33] **Cox, A., Thompson, I.**, 1997, 'Fit for purpose' contractual relations: determining a theoretical framework for construction projects, *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6, 127- 135.
- [34] **Andersson, R.**, 2002, Purchasing in international construction projects, *M.Sc. Thesis*, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.
- [35] **Rogers, P.**, 2005, Strategic forum for construction, 2005, Improving construction logistics, *Report of the Strategic Forum for Construction Logistics Group*, August 2005.
- [36] **Ala-Risku, T., Kärkkäinen, M.**, 2006, Material delivery problems in construction projects: A possible solution, *International Journal of Production Economics*, 104, 19-29.

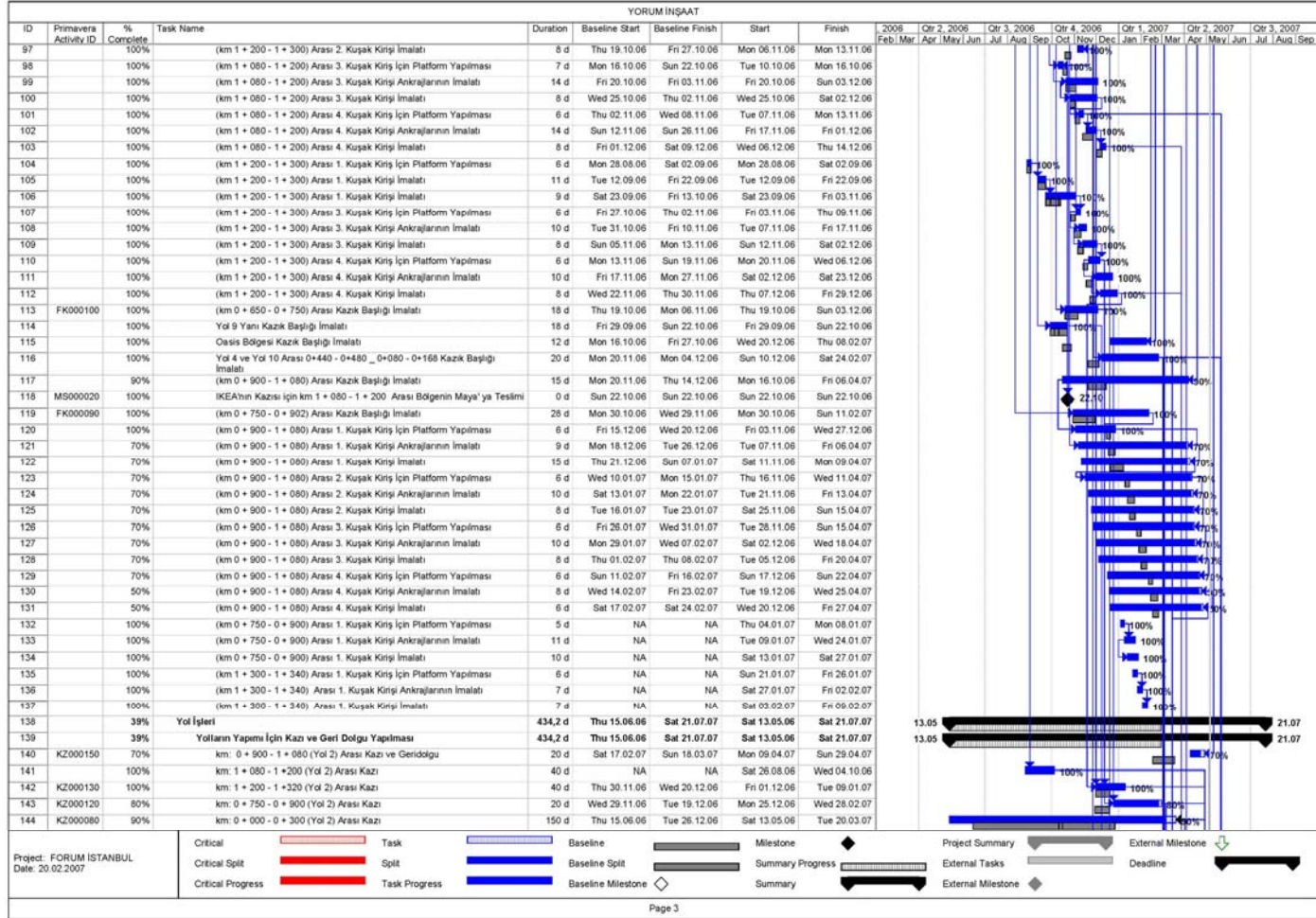
- [37] **Şeker, E.**, 2000, Toplam kalite yönetiminin inşaat sektöründe uygulanması-müşteri tatmini, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [38] **Saad, M., Jones, M., James, P.**, 2002, A review of the progress towards the adoption of supply chain management (SCM) relationship in construction, *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 8, 173-183.
- [39] **Lummus, R., Vokurka, R.**, 1999, Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines, *Industrial Management and Data Systems*, 99, 11-77.
- [40] **Spekman, R. E., Kamauff Jr., J.W., Myhr, N.**, 1998, An empirical investigation into supply chain management: a perspective on partnerships, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 28, 630-650.
- [41] **Akintoye, A., McIntosh, G., Fitzgerald, E.**, 2000, A survey of supply chain collaboration and management in the UK construction, *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6, 159-168.
- [42] **Xue, X., Wang, Y., Shen, Q., Yu, X.**, 2007, Coordination mechanisms for construction supply chain management in the Internet environment, *International Journal of Project Management*, 25, 150-157.
- [43] **Gould, F.E., Joyce, E.N.**, 2000, Construction project management, Prentice-Hall Inc., New Jersey.
- [44] **Scholman, H.**, 1997, Subcontracting by main contractors, Econ., The Netherlands.
- [45] **Silva, F.B., Cardoso, F.F.**, 1999, Applicability of logistics management in lean construction: a case study approach in Brazilian building companies, *Seventh Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-7)*, University of California, U.S.A.
- [46] **Vrijhoef, R., Koskela, L.**, 2000, The four roles of supply chain management in construction, *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6, 169-178.
- [47] **Yavuz, Z.B.**, 2003, İnşaat sektöründe tedarik zinciri yönetimi, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

EKLER

İŞ PROGRAMI 2/6



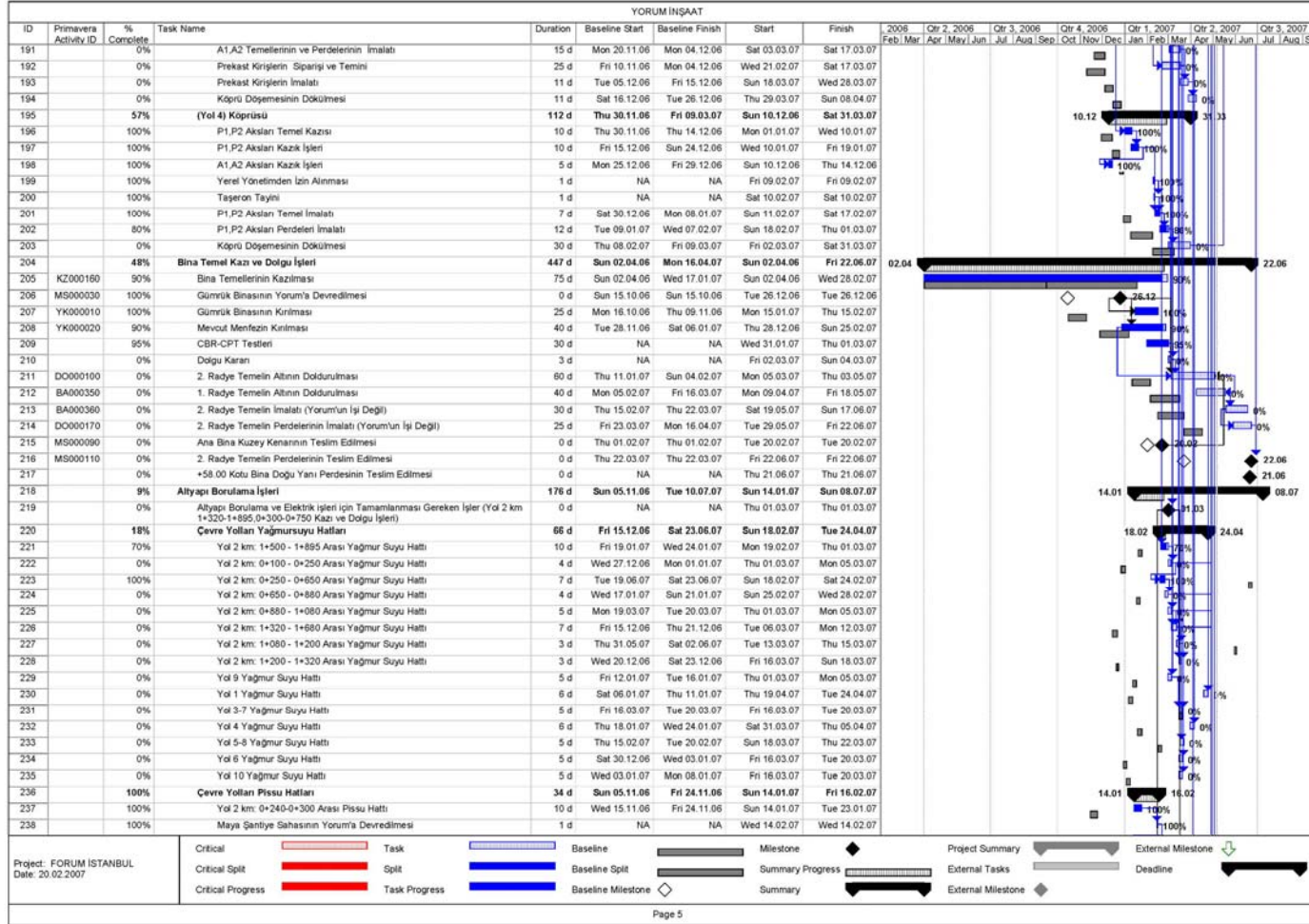
İŞ PROGRAMI 3/6



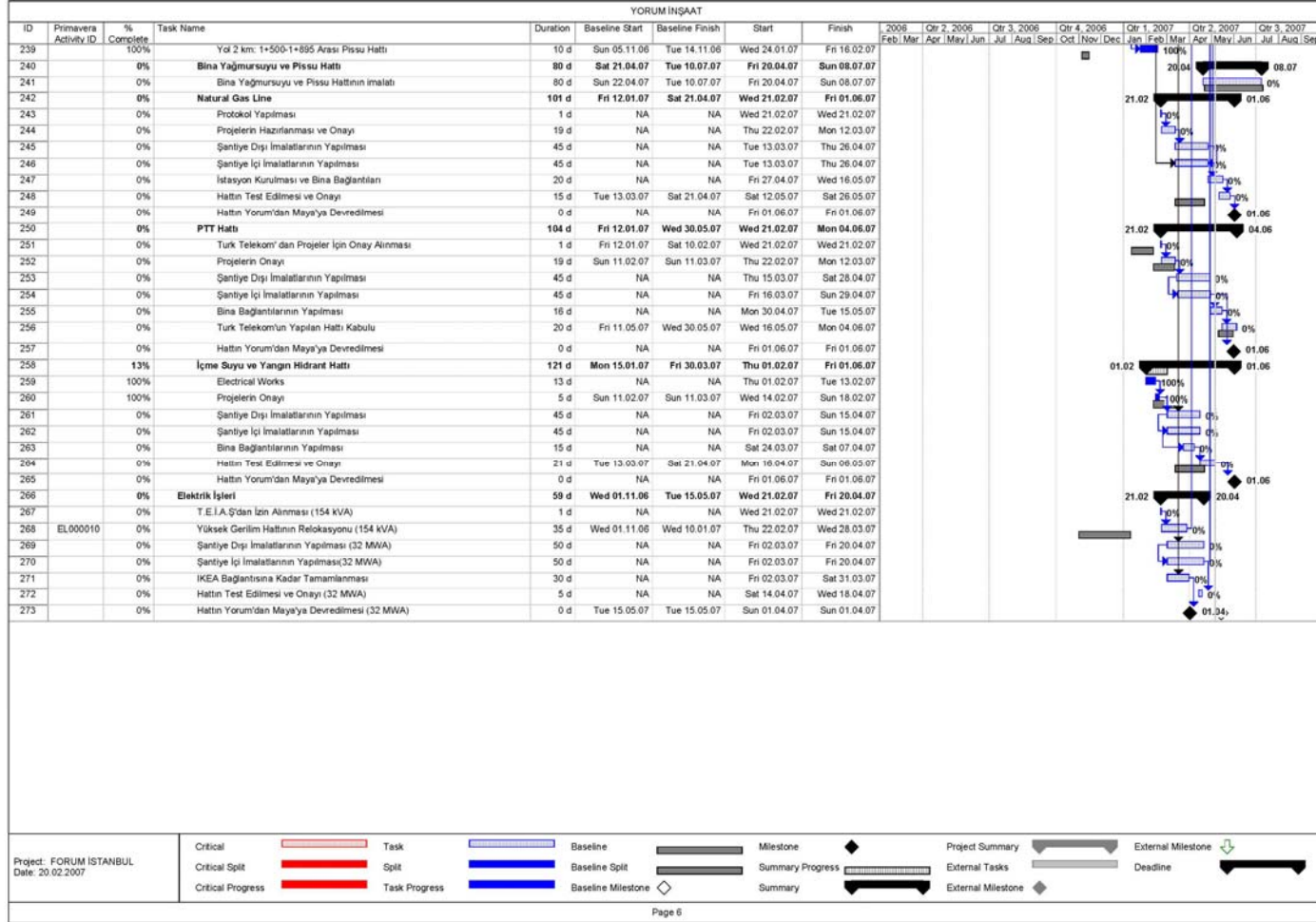
İŞ PROGRAMI 4/6

YORUM İNŞAAT										2006																						
ID	Primavera Activity ID	% Complete	Task Name	Duration	Baseline Start	Baseline Finish	Start	Finish		Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.			
145	KZ000190	100%	km: 1 + 650 - 1 + 895 (Yol 2) Arası Kazı ve Geri Doldu	8 d	Fri 15.12.06	Wed 03.01.07	Mon 29.01.07	Wed 14.02.07																								
146	KZ000250	100%	(Yol 9) Kazı ve Geri Doldusu	15 d	Mon 16.12.06	Thu 11.01.07	Sat 09.12.06	Fri 26.01.07																								
147	DO000200	100%	(Yol 2) km 0+300-0+560 Arası Kazı ve Geri Doldusu	7 d	Thu 14.06.07	Mon 18.06.07	Tue 13.02.07	Mon 19.02.07																								
148	KZ000110	90%	km: 0 + 560 - 0 + 750 (Yol 2) Arası Kazı ve Geri Doldu	7 d	Mon 16.12.06	Tue 16.01.07	Tue 20.02.07	Mon 26.02.07																								
149	KZ000090	75%	km: 1 + 320 - 1 + 680 (Yol 2) Geri Doldusu	8 d	Wed 15.11.06	Thu 14.12.06	Sun 10.12.06	Wed 28.02.07																								
150		0%	İstinat ve Perde Duvarlarının Maya'dan Yorum'a Devri (km 1+080-1+200)	1 d		NA	Mon 21.05.07	Mon 21.05.07																								
151	DO000190	0%	km: 1 + 080 - 1 + 200 (Yol 2) Arası Dolgu	10 d	Mon 21.05.07	Wed 30.05.07	Tue 22.05.07	Thu 31.05.07																								
152	KZ000190	0%	(Yol 6) Kazı ve Geri Doldusu	15 d	Fri 15.12.06	Fri 29.12.06	Thu 01.03.07	Thu 15.03.07																								
153	KZ000200	0%	(Yol 10) Kazı ve Geri Doldusu	15 d	Tue 19.12.06	Wed 03.01.07	Thu 01.03.07	Thu 15.03.07																								
154	KZ000170	0%	(Yol 4) Kazı ve Geri Doldusu	15 d	Wed 03.01.07	Thu 18.01.07	Fri 16.03.07	Fri 30.03.07																								
155	KZ000180	70%	(Yol 5-8) Kazı ve Geri Doldusu	15 d	Sat 27.01.07	Sat 10.02.07	Wed 21.02.07	Tue 13.03.07																								
156	KZ000140	0%	(Yol 1) Kazı ve Geri Doldusu	10 d	Wed 27.12.06	Fri 05.01.07	Mon 09.04.07	Wed 18.04.07																								
157	KZ000220	0%	(Yol 3-7) Kazı ve Geri Doldusu	15 d	Thu 01.03.07	Thu 15.03.07	Thu 01.03.07	Thu 15.03.07																								
158		0%	Arayolun Kazı ve Geri Doldusu	10 d		NA	NA	Sat 23.06.07	Mon 02.07.07																							
159	YA000030	0%	(Yol 10) Temel Altı ve Temel İmalatı	10 d	Wed 03.01.07	Sat 13.01.07	Fri 16.03.07	Sun 25.03.07																								
160	YA000020	0%	(Yol 6) Temel Altı ve Temel İmalatı	10 d	Sat 30.12.06	Mon 08.01.07	Fri 16.03.07	Sun 25.03.07																								
161	YA000170	0%	(Yol 4) Temel Altı ve Temel İmalatı	35 d	Thu 18.01.07	Thu 22.02.07	Sat 31.03.07	Fri 04.05.07																								
162	YA000010	0%	(Yol 1) Temel Altı ve Temel İmalatı	45 d	Sat 06.01.07	Mon 19.02.07	Thu 19.04.07	Sat 02.06.07																								
163	YA000050	0%	(Yol 2) Temel Altı ve Temel İmalatı (0+300-0+560 - 1+100-1+200 Haric)	65 d	Thu 29.03.07	Tue 26.06.07	Sun 29.04.07	Tue 03.07.07																								
164	YA000040	0%	(Yol 5-8) Temel Altı ve Temel İmalatı	20 d	Sun 11.02.07	Fri 02.03.07	Tue 13.03.07	Mon 02.04.07																								
165	YA000060	0%	(Yol 3-7) Temel Altı ve Temel İmalatı	15 d	Fri 16.03.07	Fri 30.03.07	Fri 16.03.07	Fri 30.03.07																								
166	YA000070	0%	(Yol 9) Temel Altı ve Temel İmalatı	30 d	Fri 12.01.07	Sat 10.02.07	Wed 21.02.07	Thu 22.03.07																								
167		0%	Arayolun Temel Altı ve Temel İmalatı	10 d		NA	Tue 03.07.07	Thu 12.07.07																								
168	YA000065	0%	(Yol 2) Temel Altı ve Temel İmalatı 1+100-1+200	10 d	Thu 31.05.07	Fri 29.06.07	Fri 01.06.07	Sun 10.06.07																								
169	YA000055	0%	(Yol 2) Temel Altı ve Temel İmalatı 0+300-0+560	15 d	Wed 02.05.07	Wed 16.05.07	Wed 21.02.07	Wed 07.03.07																								
170	AS000050	0%	(Yol 5-8) Asfalt İmalatı	10 d	Tue 01.05.07	Thu 10.05.07	Tue 01.05.07	Thu 10.05.07																								
171	AS000030	0%	(Yol 6) Asfalt İmalatı	5 d	Fri 11.05.07	Tue 15.05.07	Fri 11.05.07	Tue 15.05.07																								
172	AS000080	0%	(Yol 4) Asfalt İmalatı	10 d	Wed 16.05.07	Fri 25.05.07	Wed 16.05.07	Fri 25.05.07																								
173	AS000040	0%	(Yol 10) Asfalt İmalatı	5 d	Sat 26.05.07	Wed 30.05.07	Sat 26.05.07	Wed 30.05.07																								
174	AS000070	0%	(Yol 8) Asfalt İmalatı	10 d	Thu 31.05.07	Sat 09.06.07	Thu 31.05.07	Sat 09.06.07																								
175	AS000060	0%	(Yol 6) Asfalt İmalatı	10 d	Sun 10.06.07	Tue 19.06.07	Sun 10.06.07	Tue 19.06.07																								
176		0%	Arayolun Asfalt İmalatı	8 d		NA	Tue 03.07.07	Tue 10.07.07																								
177	AS000020	0%	(Yol 1) Asfalt İmalatı	10 d	Wed 20.06.07	Fri 29.06.07	Wed 11.07.07	Fri 20.07.07																								
178	AS000010	0%	(Yol 2) Asfalt İmalatı	15 d	Sat 30.06.07	Fri 20.07.07	Tue 03.07.07	Wed 18.07.07																								
179	MS000070	0%	Yol 2 (km 0 + 900 - 1 + 680) , Yol 5, Yol 8, Yol 4, Yol 10 'nun Maya'ya teslimi	0 d	Sat 21.07.07	Sat 21.07.07	Sat 21.07.07	Sat 21.07.07																								
180		0%	Kazıklı İstinat Duvarları İçin Prekast Panellerin ve Korkulukların Yapılması	109,5 d	Sat 31.03.07	Wed 18.07.07	Sat 03.03.07	Wed 20.06.07																								
181		0%	(Yol 2)km 0 +650 - 0 + 902 Arası Prekast Panel ve Korkulukların İmalatı	45 d	Tue 03.04.07	Tue 22.05.07	Sat 03.03.07	Mon 16.04.07																								
182		0%	Oasis Bölgesi Prekast Panel ve Korkulukların İmalatı	20 d	Wed 23.05.07	Mon 11.06.07	Tue 17.04.07	Sun 06.05.07																								
183		0%	Yol 9 Yanı Prekast Panel ve Korkulukların İmalatı	20 d	Tue 12.06.07	Sun 01.07.07	Mon 07.05.07	Sat 26.05.07																								
184		0%	(Yol 2) km 0 + 900 - 1 + 300 Arası Prekast Panel ve Korkulukların İmalatı	60 d	Sat 31.03.07	Mon 18.06.07	Wed 28.03.07	Sun 27.05.07																								
185		0%	Yol 4 km 0 + 440 - 0+480 , Yol 10 km 0 + 080 - 0 + 168 Prekast Panel ve Korkulukların İmalatı	30 d	Tue 19.06.07	Wed 18.07.07	Mon 21.05.07	Wed 20.06.07																								
186		30%	Köprü İnşaatı	120 d	Fri 10.11.06	Fri 09.03.07	Sun 10.12.06	Sun 08.04.07																								
187		3%	(Yol 2 km: 0+085.5) Köprüsü	59 d	Fri 10.11.06	Tue 26.12.06	Fri 09.02.07	Sun 08.04.07																								
188		100%	Yerel Yönetimden İzin Alınması	1 d		NA	Fri 09.02.07	Fri 09.02.07																								
189		100%	Taşeron Tayini	1 d		NA	Tue 13.02.07	Tue 13.02.07																								
190		0%	A1,A2 Temellerinin Kazısı	10 d	Fri 10.11.06	Sun 19.11.06	Wed 21.02.07	Fri 02.03.07																								

İŞ PROGRAMI 5/6



İŞ PROGRAMI 6/6



EK B.

YAPITAŞI PROGRAMININ ARAYÜZÜ

Yapıtashi Yönetim Sistemi - IBM Lotus Notes

Dosya Düzen Görünüm Oluştur Eylemler Yardım

Yapıtashi Yönetim Sistemi

E-posta Takvim Yapılacaklar Adres Defteri

Hosgeldiniz **Halil Serbetcioğlu**
27 Nisan 2007
₺ = 1,3303 YTL
€ = 1,8121 YTL

Sayfayı Düzenle

E-posta (Gönderilenler)

Gelen Kutusu Gönderilenler Tüm Postalar

Kim	Tarih	Saat	Boyut	Konu
cguzel	27.04.2007	17:58	76.038	Planlanan Faaliyet Raporu -28.04.2007-
cguzel	27.04.2007	17:51	76.800	Planlanan Faaliyet Raporu -27.04.2007-
cguzel	27.04.2007	16:32	98.781	Günlük Rapor -26.04.2007-
cguzel	26.04.2007	17:35	98.321	Günlük Rapor -25.04.2007-

Şantiye Raporları

Merkez Toplantı Notları
Bayrampaşa Toplantı Notları
Trabzon Toplantı Notları

Günlük Rapor Haftalık İlerleme Aylık İlerleme Fotoğraflar

Satınalma Takip (Ödemeler)

Talepler Siparişler Ödemeler

Ş	D	Firma	Tarih	Fat. No	Malzeme	Slp No	Tutar (KDV'li)	Tutar (KDV'siz)
		Istanbul.Bayrampaşa						
		0. Beklediği Yer "Hazırlayan Eleman" (Hakan ALEMDAR) Olanlar						
		TEMAŞ Çıda Sen. ve Tic. Ltd.	21.04.2007	304805	Personel Gideri(Tablodot - Kahrvalt)Personel Gideri(Tablodot - Yemek)		811 YTL	687,5

Takvim Yapılacak İşler Adres Defterim Telefon Defteri

Başlat

Yapıtashi Yönetim Siste...

TR 18:14

ÖZGEÇMİŞ

Halil ŞERBETÇİOĞLU, 1978 yılında Kahramanmaraş' ta doğmuştur. 1995 yılında Fatih Lisesi' nden mezun olduktan sonra Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği bölümünde yüksek öğrenimine başlamıştır. 2000 yılında Sakarya Üniversitesi' nden bölüm birincisi ve mühendislik fakültesi üçüncüsü olarak mezun olmuştur. 2001 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Dil ve İnkılap Fakültesi' nin yüksek lisans İngilizce hazırlığını tamamlamıştır. 2003 – 2005 yılları arasında tekstil firmasında kalite ve ihracat sorumlusu olarak görev yapmıştır. 2005 yılında Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Endüstri Mühendisliği Programında yüksek lisans eğitime başlamıştır. 2006 yılında inşaat firmasında kalite sorumlusu olarak göreve başlamış ve halen devam etmektedir.