

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

REKABET AVANTAJI OLARAK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE TEDARİK ZİNCİRİ

İhsan ŞENYAŞAR

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

2011

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

REKABET AVANTAJI OLARAK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE TEDARİK ZİNCİRİ

İhsan ŞENYAŞAR

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu tez,/...../..... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından (...) not takdir edilerek
Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Aynur KAZAZ (Danışman)

.....

Prof. Dr. Mustafa Hilmi ACAR

.....

Yrd. Doç. Dr. Serdar ULUBEYLİ

.....

ÖZET

REKABET AVANTAJI OLARAK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE TEDARİK ZİNCİRİ

İhsan ŞENYAŞAR

Yüksek Lisans Tezi, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Aynur KAZAZ

Ocak 2011, 95 Sayfa

Tedarik zinciri inşaat sektörünün vazgeçilmezi olan süre-kalite-maliyet üçlüsünün uyumlu, bütünleşmiş ve yüksek performanslı olmasını sağlamaktadır. Şirketlerin rekabet üstünlüklerini sağlamak için müşteriye daha ucuz ve daha kaliteli ürün sunarak müşteri hizmet seviyelerini en üstlere çıkarma çabalarından dolayı tedarik zinciri yönetimi önemli bir yere sahiptir. Şirketlerin tedarik zinciri ne kadar etkin ise, rekabet gücü de o kadar artmaktadır. Bu rekabet gücü de şirketlerin artan müşteri beklentilerinin karşılanabilmesini sağlayacaktır.

Yapılan bu çalışmada; tedarik zincirinin yapısı, üretim ve inşaat sektöründe nasıl kullanıldığı irdelenmiştir. Tedarik zincirin inşaat sektöründe uygulandığını gösteren bir model oluşturularak iyi bir proje yönetiminin sağlanması hedeflenmiştir. Bu çalışma ile tedarik zinciri ve yönetimi inşaat şirketlerine rekabet üstünlüğü sağlayacak ve sektördeki firmalara yardımcı olacaktır.

ANAHTAR KELİMELEER: Tedarik Zinciri, Tedarik Zinciri Yönetimi, İnşaat Tedarik Zinciri, İnşaat Tedarik Zinciri Yönetimi, Lojistik, Rekabet, Proje Yönetimi, CPM, PERT.

JÜRİ: Doç. Dr. Aynur KAZAZ (Danışman)

Prof. Dr. Mustafa Hilmi ACAR

Yrd. Doç. Dr. Serdar ULUBEYLİ

ABSTRACT

AS COMPETITIVE ADVANTAGE IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY SUPPLY CHAIN

İhsan ŞENYAŞAR

M. Sc. Thesis, In Civil Engineering

Adviser: Assoc. Prof. Dr. Aynur KAZAZ

January 2011, 95 Pages

Supply chain provides indispensable triple of construction industry which are time-quality-cost being compatible, integrated and high performance. As providing competitive advantages of companies, presenting cheaper and more quality product to the customer because of raising customer service at top level efforts, supply chain management has an important place. How effective they are in the supply chain companies, the competitive power of companies that are increasing. Also this competitive power will ensure to satisfy increasing customer expectations.

In this study, the structure of supply chain, how it is used in the manufacture and construction industry are discussed. Applied at the construction industry by creating a model that shows the supply chain is a good project management is aimed to provide. With this study supply chain and management will provide competitive advantage to construction companies and will help to companies at industry.

KEY WORDS: Supply Chain, Supply Chain Management, Construction Supply Chain, Construction Supply Chain Management, Logistic, Competitive, Project Management, CPM, PERT.

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. Aynur KAZAZ (Adviser)

Prof. Dr. Mustafa Hilmi ACAR

Asst. Prof. Dr. Serdar ULUBEYLİ

ÖNSÖZ

Günümüzde inşaat sektöründe firmaların tedarik zinciri ile ulaşmak istedikleri sonuçlar genelde aynıdır. Bu sonuçlar; ürünleri kaliteli, en kısa zamanda ve en düşük fiyatla müşteriye teslimi, tedarik sürelerinin azaltılmasıdır. Tedarik zincirinin gelişimine paralel olarak; planlama süreci, tedarik süreci, üretim süreci ve teslim süreci de gelişme göstermiştir. Şirketler, sürekli olarak bu süreçleri daha etkin bir hale getirmeyi amaç edinerek müşteri memnuniyetini en üst düzeye çıkarmayı ve bununla birlikte maliyetleri azaltmayı başarmışlardır. İnşaat sektöründe tedarik zinciri yönetimi kavramı oldukça yeni bir kavram olup; üretim sektöründeki gibi önemli bir yere sahip olması beklenmektedir. Yapılan bu çalışmada malzeme, bilgi ve nakit akışlarının iyi yönetildiği etkin bir tedarik zincirinin şirketlere rekabet üstünlüğünü kolayca sağlayacağına inanılmaktadır.

Çalışmamın her aşamasında destek olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Aynur KAZAZ'a, her zaman yanımda olan sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1.GİRİŞ	1
2.KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI	3
2.1. Tedarik Zinciri ve Yapısı.....	3
2.1.1. Tedarik zinciri	3
2.1.2. Tedarik zincirinin temel fonksiyonları.....	5
2.2. Tedarik Zinciri ve Yönetimi	7
2.2.1. Yönetim.....	7
2.2.2. Tedarik zinciri yönetiminin gelişimi.....	9
2.2.3. Tedarik zinciri kararları	11
2.2.4. Tedarik zinciri yönetiminin yedi ilkesi	13
2.2.5. Tedarik zinciri yönetiminin lojistikle ilgisi.....	16
2.2.6. Tedarik zinciri yönetiminin avantajları.....	18
2.3. Proje Yönetimi	19
2.3.1. Projenin tanımı	19
2.3.2. Projenin yaşam döngüsü	21
2.3.3. Projelerde başarı ve başarısızlık	22
2.3.4. Yönetim ve organizasyon.....	23
2.3.4.1. Proje organizasyonu.....	24
2.3.5. İnşaat proje yönetimi.....	28
2.3.5.1. İnşaat proje yönetiminde etkinlik ve verimlilik.....	31
2.3.5.2. İnşaat proje yönetiminde yazılım kullanımı	34
2.3.5.3. İnşaat proje yöneticisinin görevleri.....	35
2.3.5.4. İnşaat proje yönetim süreci.....	36

2.4. İnşaat Tedarik Zinciri ve Yönetimi	54
2.4.1. İnşaat tedarik zinciri.....	54
2.4.2. İnşaat tedarik zincirindeki akışlar	56
2.4.3. İnşaat tedarik zincirinin değerlendirilmesi.....	57
2.4.4. İnşaat tedarik zincirinde satın alma	59
2.4.4.1. İnşaat tedarik zincirinde satın alma sorunları.....	59
2.4.5. İnşaat tedarik zincirinde proje lojistiği	60
2.4.6. İnşaat tedarik zincirinde malzeme dağıtımı	61
2.4.7. İnşaat tedarik zincirinde oluşabilecek sorunlar	62
2.4.8. İnşaat Tedarik Zincirinin Yönetimi	63
2.5. Rekabet	64
2.5.1. Rekabet ve rekabet gücü	64
2.5.2. Rekabet gücünü etkileyen faktörler	66
2.5.3. Firmaların rekabet üstünlüğü yaratabilmesi.....	71
2.5.4. Porter’ın beş rekabet gücü modeli	72
2.5.5. Porter’ın rekabet stratejileri.....	74
2.5.6. Tedarik zincirinin rekabete etkileri.....	75
3. MATERYAL ve METOT	78
3.1. Materyal	78
3.2. Metot.....	79
3.3. Değerlendirme	79
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	80
4.1. Tedarik Zincirinin İnşaat Sektöründe Uygulanabilirliği Üzerine Bir Model Oluşturma	80
4.1.1. Giriş.....	80
4.1.2. Projenin akışı	81
4.1.3. İnşaat tedarik zinciri modeli	84
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	89
6. KAYNAKLAR	91
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar :

ES:	Early Start (En Erken Başlama)
EF:	Early Finish (En Erken Bitiş)
LS:	Late Start (En Geç Başlama)
LF :	Late Finish (En Geç Bitiş)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Tedarik zinciri genel görünümü	3
Şekil 2.2. Tedarik zinciri yapısı.....	4
Şekil 2.3. Tedarik zinciri yönetimi	8
Şekil 2.4. Proje yaşam döngüsü.....	21
Şekil 2.5. Matris organizasyon	25
Şekil 2.6. Arı (Saf) proje organizasyonu.....	26
Şekil 2.7. Kurmay proje organizasyonu.....	27
Şekil 2.8. Çubuk diyagram.....	40
Şekil 2.9. Ön program çalışması.....	44
Şekil 2.10. Faaliyet detayı.....	44
Şekil 2.11. CPM diyagramı	46
Şekil 2.12. PERT metoduna ilişkin süreler	47
Şekil 2.13. PERT metodunun adımları	47
Şekil 2.14. Ana yüklenici görünümü	57
Şekil 2.15. Tedarikçi görünümü	58
Şekil 2.16. Malzeme dağıtımı.....	62
Şekil 2.17. Porter'ın beş rekabet gücü modeli.....	72
Şekil 2.18. Porter'ın rekabet avantajları.....	75
Şekil 4.1. Projenin akışı	82
Şekil 4.2. İnşaat tedarik zinciri modeli	85

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Etkin bir tedarik zincirinin işletmeye katkısı	18
Çizelge 2.2. CPM metodunun kriterleri	48
Çizelge 2.3. PERT metodunun kriterleri.....	49
Çizelge 2.4. İnşaat sektöründe etkin olan katılımcılar	55
Çizelge 2.5. İnşaat sektöründe satın alma problemleri ve nedenleri	59

1. GİRİŞ

Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçerken, üretici odaklı sanayileşme modeli yerini tüketici odaklı işletme modeline bırakmaktadır. Pazarın globalleştiği, iş ve üretim süreçlerinin paylaşıldığı, otomasyon ve bilişim teknolojilerinin iş süreçlerinde sürati ve verimliliği artırdığı bu çağda farklı ve çeşitli pazarlarda, farklı ve değişken müşteri isteklerine cevap verebilmek için organizasyonların stratejik yapılanmalarının müşteri odaklı ve uluslararası rekabete açık olması gerekmektedir.

Bu oluşumun doğal sonucu, temel yetkinlikler dışındaki hemen tüm iş süreçlerinin dış kaynak kullanımı ile sağlandığı ve işletmelerin birbirlerini müşteri-tedarikçi şeklinde algıladığı bir zincir yapının gelişmesi olmuştur. Tedarik Zinciri; organizasyonların, tedarikçilerinin tedarikçilerinden müşterilerinin müşterilerine uzanan tüm ürün, hizmet, bilgi ve kaynak akışı olarak tanımlanmaktadır. Bütün bu akışın müşteri ihtiyaçlarını daha hızlı, daha ucuz ve daha kaliteli olarak karşılayabilmesi için, zincir içinde yer alan temel iş süreçlerinin entegrasyonunu sağlayarak, müşteri memnuniyetini artıracak stratejilerin ve iş modellerinin oluşturulmasını da sağlamaktadır.

Artık önemli olan, şirketler arası rekabette değil, şirketlerin içinde bulundukları tedarik zincirleri arasındaki rekabette başarılı olmaktır. Tedarik zinciri ortaklarının ulaşmak istedikleri son kullanıcı yani müşteridir. Kendi tedarik zincirlerini en etkin, ekonomik ve verimli bir şekilde modelleyen ve yöneten şirketler pazardan daha fazla oranda pay almaktadır.

Tedarik zinciri, hammadde kaynağından başlayarak müşteriye ürünün teslimine kadar olan süreçleri kapsamaktadır. Bu süreçler, temel olarak satın alma, üretim, depolama ve lojistik faaliyetleridir. Şirketlerin karşılaştığı değişime uyum sağlayabilmeleri için tedarik zincirlerini etkin ve verimli hale getirmeleri kaçınılmaz olmuştur. İnşaat sektöründe 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 süreçlerinin azaltılması, tüketici taleplerinin karşılanması, teknolojik gelişmelere uyum sağlanabilmesi, toplam maliyetin azaltılmasıdır.

Tedarik zinciri yönetiminin gelişimiyle paralel olarak, planlama süreci, tedarik süreci, üretim süreci, teslim süreci ve geri dönüş süreci de 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. Bu yüzden malzeme, bilgi ve nakit akışlarının iyi yönetildiği bir tedarik zinciri ile şirketler rekabet üstünlüklerini sağlayacaklardır.

İnşaat sektöründe tedarik zinciri yönetimi ile beraber, proje yönetimini de düşünmek gerekir. İnşaat tedarik zinciri yönetimi; tasarım, inşaat, ana yüklenici, alt yüklenici ve tedarikçi arasındaki bilgi, malzeme ve nakit akışlarının etkin olarak yönetilmesidir. İnşaat 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.

Bu çalışmada, tedarik zincirinin yapısı, üretim ve inşaat sektöründe nasıl uygulandığı incelenmiştir. İnşaat sektöründe bir site inşaatı üzerinde tedarik zinciri modeli oluşturulmuş ve iyi bir proje yönetimi hedeflenmiştir. Tedarik zinciri ve yönetiminin inşaat firmalarına büyük ölçüde rekabet üstünlüğü sağlayacağına ve bu rekabetin de firmalar tarafından avantaja çevireceklerine inanılmaktadır.

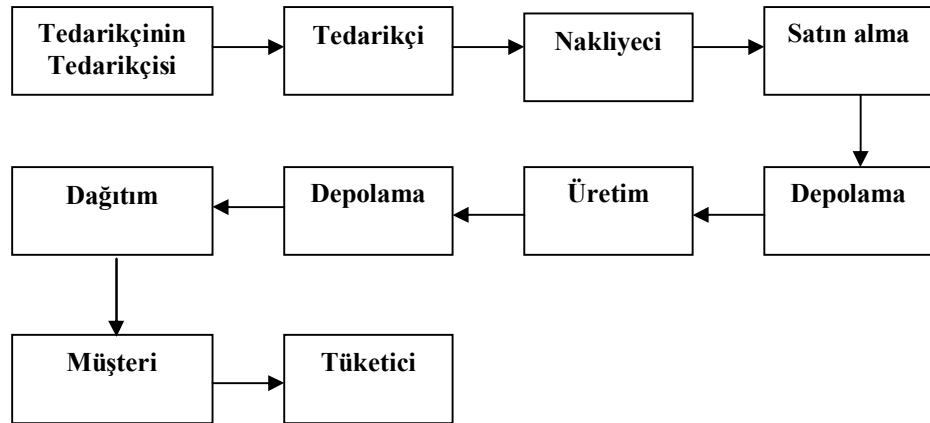
2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI

2.1. Tedarik Zinciri ve Yapısı

2.1.1. Tedarik zinciri

Tedarik zinciri, hammaddeleri elde eden, bunları yarı ve tamamlanmış ürünlere dönüştüren ve ardından bir dağıtım sistemi vasıtasıyla bu ürünleri müşterilere teslim eden yapılar şebekesidir. Tedarik zinciri, hammaddelerin siparişi ve elde edilmesinden, mamullerin üretilmesine ve müşteriye dağıtım ve ulaştırılmasına kadar olan kurumsal fonksiyonlarına uzanan bir faaliyetler dizisidir (Tanyaş 2004).

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 (Tanyaş 2004).

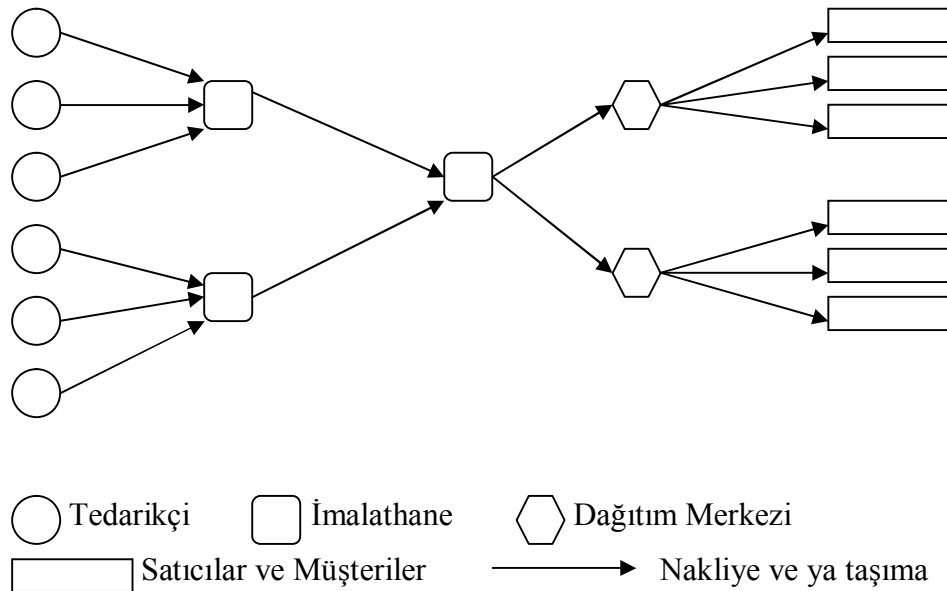


Şekil 2.1. Tedarik zinciri genel görünümü

Bu zincir içinde ürün akışı, iade akışı ve nakit akışı gerçekleşmekte, talep tahmini, sipariş yönetimi, üretim planlama ve çizelgeleme, stok yönetimi, satın alma yönetimi, tedarikçi yönetimi ve tedarik, dağıtım planlama, iade yönetimi, depo yönetimi, nakliye planlama, müşteri ilişkileri vb. faaliyetler yürütülmektedir (Tanyaş 2004).

Tedarik zinciri bir işletmede doğru malzemelerin, hizmetlerin ve teknolojinin doğru kaynaktan, doğru zaman ve uygun kalitede satın alındığının garanti edilmesinden sorumludur. Tedarik zinciri, malzemelerin sağlanması, bu malzemelerin ara ve tamamlanmış ürünlere dönüşümü ve tamamlanmış ürünlerin müşterilere dağıtımını fonksiyonlarını yerine getiren araç ve dağıtım seçeneklerinin bir şebekesidir. Tedarik zinciri, karmaşıklığı endüstri veya işletmeye göre değişse de, hem hizmet, hem de üretim işletmelerinde bulunur (Tanyaş 2004). Kurumsal fonksiyonların verimli olabilmeleri için bütünleşik bir biçimde çalışmaları gerekir. Tedarik zinciri ile ilgili olaylara hızlı ve kaliteli bir şekilde karşılıklar verilmesini sağlamak için kuruluş çerçevesindeki birçok fonksiyonun koordinasyonu gereklidir (Tanyaş 2004).

Tedarik zinciri satılacak mal için gerekli satın alma ve elde etme ile başlar. Ardından, satışların desteklenmesi amacıyla envanter yönetimi ve depo yönetimine yönelir. Ürünlerin müşterilere teslimatıyla son bulur (Levy vd.1993).Tedarik zincirinde malzemeler hammadde kaynaklarından, bu hammaddeleri yarı mamullere dönüştüren bir üretim seviyesine geçer. Bu yarı mamuller daha sonra tamamlanmış ürünleri meydana getirmek üzere bir sonraki seviyede birleştirilecektir. Elde edilen ürünler dağıtım merkezlerine ve buralardan da satıcılar ve müşterilere aktarılır (Levy vd. 1993).



Şekil 2.2. Tedarik zinciri yapısı

2.1.2. Tedarik zincirinin temel fonksiyonları

Tedarik zinciri yönetiminde, zinciri oluşturan tüm fonksiyonlar bütünleşmiş olmalıdır. Ürünlerin, tedarikçiden son kullanıcıya ulaşmasında bir dizi fonksiyon belirli görevleri, temel hedefler doğrultusunda yerine getirir. Bunlar, talep ve sipariş yönetimi, planlama, stok yönetimi, depo yönetimi ve sevkiyat olarak özetlenebilir (Eymen 2007).

a) Talep ve sipariş yönetimi: Müşteri kayıplarının en büyük sebeplerinden biri sipariş gecikmeleri ve yok satmalardır. Talep ve sipariş yönetiminde temel amaç müşteri siparişlerinin etkin ve bütünleşmiş işleyen bir süreçte, hızla cevaplanmasıdır. Bunun için oluşturulacak sistemin temel özellikleri şunlardır:

- Müşteriye ait tüm bilgiler ortak bir bilgi havuzunda toplanmalıdır,
- Müşteri siparişleri ve üretim kapasitesi ile entegre geliştirilmiş planlama sistemleri kullanılmalıdır,
- Müşteri talebini tedarik zincirinin üst halkalarına hızla ve otomatik bir şekilde iletebilmek için gereken altyapı kurulmalıdır,
- Üretim ve yeni ürün geliştirme faaliyetleri talebe göre hızla şekillendirilmelidir, organizasyonda talep planlaması sorumluluğu tanımlanmalıdır,
- Otomatik sipariş dağıtım fonksiyonu devreye alınmalıdır, sistem üzerinde sipariş optimizasyonu yapılabilir,
- İşlem hacminin büyük olduğu müşterilerle elektronik bağlantılar kurularak siparişler elektronik ortamda alınıp, kaydedilmelidir (Croxtan vd. 2001).

b) Satın alma: Müşteri siparişlerini zamanında, kaliteli ve uygun maliyetle karşılayacak malzeme ve ürünlerin optimum maliyet, kalite ve hızda temini fonksiyonudur. Satın almadaki temel gereklilikler şunlardır:

- Satın alma stratejileri şirket stratejileri ile uyumlu olmalıdır,
- Satışlarla stratejik ortaklıklar kurulmalıdır,
- Tedarikçi performansları sürekli takip edilmelidir,
- Merkezi ve dağınık satın alma yapısı oluşturulmalıdır,

- Tedarikçilerle birlikte bütünleşmiş bilgi sistemleri kurulmalıdır,
- Saticının kendi mallarının stokunu işletme deposunda yönetebileceği sistem altyapıları oluşturulmalıdır (Eymen 2007).

c) Planlama: Müşteri siparişlerinin zamanında karşılanması amaçlı üretim planları, malzeme alım programları oluşturmak, bunları dinamik bir yapı da revize ederek yönetmek, aynı zamanda üretim ve diğer işletme maliyetlerini ve kısıtlarını etkin bir şekilde yönetmek planlama fonksiyonunun görevidir. Gerekli özellikler:

- Müşteri talepleri ve satış trendleri doğrultusunda sistematik planlar oluşturulmalıdır,
- Uzun dönemli planlar baz alınarak kısa dönemli programlar ve tezgah yüklemeleri hazırlanmalıdır,
- Satın alma ile entegre tedarik sistemi kurulmalıdır,
- Ürün tasarım planlama kısıtlarının optimizasyonuna göre gözden geçirilip değerlendirilmelidir,
- Üretimde beklemler arası geçiş ve hazırlık süreleri azaltılmalıdır (Eymen 2007).

d) Stok yönetimi: Üretim planına uygun, şirket stok hedeflerine göre ürün ve malzeme stok seviyelerinin belirlenmesi ve stokların verimli yönetimi fonksiyonudur. Temel özellikler:

- Stok takip bütünleşmiş bir sistem üzerinde yapılmalıdır,
- Tüm stok hareketleri sistem üzerinde tanımlanmalı ve kayıt edilmelidir,
- Gerçekçi talep planlaması ile stok seviyeleri minimuma düşürülmelidir,
- Tedarik zinciri boyunca stok takibi sistemleri kullanılmalıdır,
- Stok yönetimi maliyetlendirme ile bütünleşmiş çalışmalıdır (Eymen 2007).

e) Depo yönetimi: Stokların uygun şartlarda, uygun maliyetlerle, hızlı hareket sağlayacak altyapılarla ve nerelerde depolanacağı kararları tedarik zincirinde depo yönetiminin görevleridir. Temel gereklilikler:

- Depo yönetimi, satın alma, planlama ve stok yönetimi fonksiyonları bütünleşmiş çalışmalıdır,

-Merkezi ve dağınık depolama operasyonları şirket kaynakları dikkate alınarak dengeli bir şekilde gerçekleştirilmelidir,

-Depo yerleşimi malzeme karakteristiklerine uygun olmalıdır,

-Depo otomasyonu araçlarından hız ve maliyet avantajı sağlayacak şekilde yararlanılmalıdır (Eymen 2007).

f) Sevkiyat ve dağıtım: Satışa hazır ürünün depolardan müşterilerin istedikleri noktalara dağıtımını amacıyla yapılan aktivitelerin bütünüdür. Gerekli nitelikler:

-Dağıtım kanalları, şirket iş yapma şekillerine uygun olarak fayda/maliyet analizine göre belirlenmelidir,

-Sevkiyat planlaması bütünleşmiş bir sistem üzerinde otomatik sistemlerle yapılmalıdır,

-Sevkiyatlar siparişlere göre filolara en optimum şekillerde dağıtılmalıdır,

-Rota tanımlamaları doğru yapılmalıdır, sistem destekli filo yönetimi uygulamalarından yararlanılmalıdır,

-Sevkiyat ve dağıtım performansı sürekli ölçülmeli ve iyileştirme uygulamalarına odaklanılmalıdır,

-Nakliye şirkete katma değer sağlamıyor ise dış kaynak kullanım yoluna gidilmelidir (Eymen 2007).

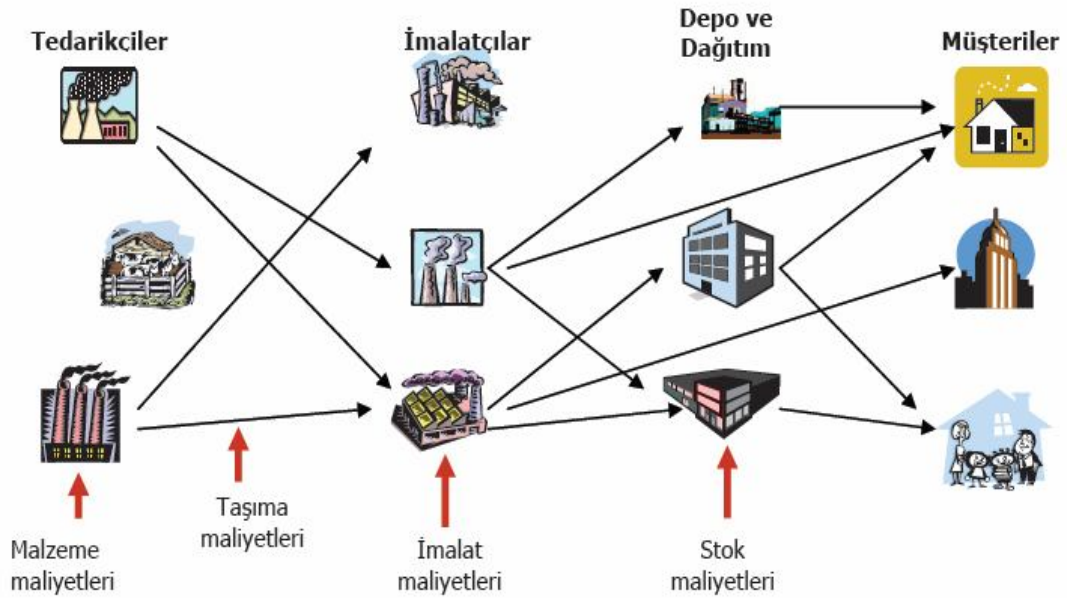
2.2. Tedarik Zinciri ve Yönetimi

2.2.1. Yönetim

Tedarik Zinciri Yönetimi, müşteriye doğru ürünün, doğru zamanda, doğru yerde, uygun fiyata tüm tedarik zinciri için mümkün olan en düşük maliyetle ulaşmasını sağlayan malzeme, bilgi ve para akışının bütünleşmiş yönetimidir. Bir başka deyişle zincir içinde yer alan temel iş süreçlerinin entegrasyonunu sağlayarak müşteri memnuniyetini artıracak stratejilerin ve iş modellerinin oluşturulmasıdır (Tanyaş 2004).

Tedarik zinciri yönetimi, malzemelerin ve tamamlanmış malların, satıcıdan müşteriye kadar olan akışının potansiyel ara duraklar olarak üretim vasıtaları ve depolar

kullanılarak etkili yönetimidir. Buna karşın bu faaliyet, yeni bir kavram değildir. İşletmeler son yıllarda tedarik zincirine uygun yapının verilmesi sonucunda müşteri hizmet seviyelerini iyileştirebileceği, sistemdeki fazla envanterin azaltılabileceğini ve işletme ağındaki gereksiz maliyetlerin kısılabileceğine dikkat etmiştir (Tanyaş 2004).



Şekil 2.3. Tedarik zinciri yönetimi

Tedarik zinciri yönetimi müşteriyi memnun edecek bir şekilde daha iyi bir şekilde ürün ve hizmet üretilip sunmak için genişleyen bir faktörler bileşenini planlama ve kontrol etme amacıyla ileri teknoloji, bilişim yönetimi ve yöneylem araştırmaları matematiği kullanır.

Tipik bir tedarik zincirinde hammaddeler ve ürünler bir veya daha fazla fabrikada üretilmekte, geçici olarak depolanmak üzere depolara gönderilmekte, daha sonra perakendecilere ve müşterilere sevk edilmektedir. Dolayısı ile etkin bir tedarik zinciri yönetimi için tedarik zincirinin farklı düzeylerindeki etkileşimleri göz önünde bulundurmak gerekmektedir (Tanyaş 2004).

2.2.2. 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 (Huang vd. 2002).

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. Maliyet düşürmek için kitlesel üretimin sorunlarını ve fazlalıklarını ortadan kaldırarak maliyet avantajını daha da arttırmaya çalışmışlardır (Huang vd. 2002).

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 (Huang vd. 2002).

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. Koordinasyonlu ve stratejik alıcı-tedarikçi ilişkileri, teknoloji ve uzmanlık paylaşmanın riskli ve güvensizliğinden dolayı kabul edilemez bulunmasından pek değer kazanmamıştır. Satın alma fonksiyonu genel olarak üretime bir hizmet olarak görülmüştür ve yöneticiler satın alma konularına karşı pek dikkat göstermemişlerdir (Farmer 1997).

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 (Farmer 1997).

1980'lerdeki küresel rekabet ise dünya sınıfı organizasyonları daha düşük maliyetli, yüksek kalitede ve daha fazla tasarım esnekliğine sahip güvenilir ürünlere zorlamıştır. İmalatçılar, tam zamanındadan 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 (Farmer 1997).

Satın alma 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 (Farmer 1997).

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 satın almaya yönelmişlerdir (Farmer 1997).

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 stoku yapılmadan hızlı şekilde doğrudan mağazalara dağıtım yapabilmektedirler (Farmer 1997).

2.2.3. Tedarik zinciri kararları

Tedarik zinciri için verilen kararlar iki geniş kategoride sınıflandırılmaktadır: Stratejik ve operasyonel. Stratejik kararlar uzun bir zaman ufkunda verilmektedir. Bunlar, işletmenin stratejisiyle sıkı sıkıya bağlıdır (bazen bu kararlar, işletmenin stratejisinin kendisidir) ve bir tasarım perspektifinden tedarik zinciri politikalarını yönlendirir. Diğer taraftan operasyonel kararlar kısa vadelidir ve günlük faaliyetlerde yoğunlaşmaktadır. Bu çeşit kararlardaki çaba, “stratejik” tedarik zincirindeki mamul akışının etkin ve verimli bir biçimde yönetilmesidir (Lee ve Kim 2002). Tedarik zinciri yönetiminde temel dört karar alanı bulunur:

- A) Yerleşim
- B)  retim
- C) Envanter
- D) Nakliye (dağıtım)

Her bir karar alanı hem stratejik hem de operasyonel öğeler içerir.

A) Yerleşim kararları

Üretim merkezlerinin, stok noktalarının ve kaynak noktalarının coğrafî olarak yerleşimi, bir tedarik zincirinin oluşturulmasında doğal olarak ilk adımdır. Bunların boyutu, sayısı ve konumu belirlendikten sonra ürünlerin nihaî müşteriye kadar akabileceği mümkün g zerg hlar da belirlenebilir. Bu kararlar, müşteri pazarlarına erişimin temel stratejisini temsil ettiği ve gelir, maliyet ve hizmet seviyesinde önemli bir etkisi olduğu için bir firma için büyük önem taşır. Bu kararlar üretim maliyetleri, vergiler, üretim sınırlamaları, ve buna benzerlerini göz önüne alan bir optimizasyon rutini tarafından belirlenmelidir. Yerleşim kararları temel olarak stratejik olsa da, operasyonel bir seviyeyle de ilişkilidir (Lee ve Kim 2002).

B) Üretim kararları

Stratejik kararlar, hangi mamullerin hangi imalathanelerde üretileceğini, tedarikçilerin imalathanelere, imalathanelerin dağıtım merkezlerine, dağıtım merkezlerinin müşteri pazarlarına tahsisini kapsar. Bir önceki gibi, bu kararların da işletmelerin gelir, maliyet ve müşteri hizmet seviyelerine büyük etkisi vardır. Bu kararlar üretim araçlarının varlığını farz eder, ancak bu araçlara doğru ve araçlardan olan akışın kesin güzergahını belirler. Kritik başka bir konu ise üretim araçlarının kapasiteleridir. Bu, büyük bir oranla işletme içindeki dikey bütünleşmenin derecesine bağlıdır. Operasyonel kararlar detaylı üretim çizelgelemesi üzerinde yoğunlaşır. Bu kararlar temel üretim çizelgelerinin oluşturulması, makinelerdeki üretimin çizelgelenmesi ve ekipman bakımını kapsar. Diğer hususlar ise, iş yükünün dengelenmesi ve bir üretim merkezindeki kalite kontrol ölçütleridir (Min ve Zhou 2002).

C) Envanter kararları

Bu kararlar envanterlerin ne şekilde yönetileceğini kapsar. Envanterler, hammadde veya yarı mamul veya tamamlanmış mamul olarak tedarik zincirinin her safhasında bulunur. Temel amaçları tedarik zincirinde bulunabilecek herhangi bir belirsizliğin azaltılmasıdır. Envanterlerin bulundurulması, değerlerinin %20'si ilâ %40'ı arasında bir değere mal olabileceği için tedarik zinciri işlemlerinde etkili yönetilmeleri önemlidir. Stratejik açıdan hedefler üst yönetim tarafından belirlenmelidir. Ancak birçok araştırmacı envanter yönetimine operasyonel bir açıdan yaklaşmıştır (Burgers 1998).

Bu kararlar dağıtım stratejilerini ve sipariş miktarlarının ve yeniden sipariş noktalarının belirlenmesi ve her bir stok noktasındaki güvenli stok seviyesinin ayarlanması olan kontrol politikalarını kapsar. Söz konusu seviyeler, müşteri hizmet seviyelerinin temel belirleyicisi oldukları için kritiktir (Burgers 1998).

D) Nakliye kararları

Bu kararlarla ilgili yöntem seçme konuları daha stratejiktir. Bunlar envanter kararlarıyla yakından bağlantılıdır, çünkü en iyi yöntem seçimi genellikle belli bir nakliye yöntemi kullanılması maliyetinin bu yöntemle ilgili envanterin dolaylı maliyetinin analizi ile bulunur. Hava nakliyatı hızlı, güvenli olması ve daha az güvenlik stoku sağlamasıyla beraber pahalıdır. Bununla beraber, deniz veya tren yolu ile nakliyat daha ucuzdur, ancak belirsizliğin azaltılması için nispeten büyük miktarlarda envanterin bulundurulmasını gerektirir. Bu yüzden müşteri hizmet seviyeleri ve coğrafi konum, bu kararlarda önemli rol oynamaktadır. Nakliye, lojistik maliyetlerinin %30'undan fazlasını oluşturduğu için, verimli bir şekilde çalışılması ekonomik olarak faydalı olacaktır. Nakliye miktarları, güzergâhların belirlenmesi ve ekipmanın çizelgelenmesi, bir işletmenin nakliye stratejisinin etkili yönetimi için temel konulardır (Lawrence 1996).

2.2.4. Tedarik zinciri yönetiminin yedi ilkesi

1. İlke: Farklı grupların servis ihtiyaçlarına dayanan müşteriler gruplara ayrılmalı ve tedarik zinciri bu gruplara hizmet vermek üzere adapte edilmelidir.

Müşterilerin belirgin ihtiyaçları bakımından gruplara ayrılması, işletmeyi çeşitli grupların ihtiyaçlarına cevap veren bir hizmet portföyü geliştirmek üzere donatır. Raporlar ve endüstri araştırmaları, gruplara ayırmanın temel kriterlerinin belirlenmesi için kullanılabilir. Günümüzde, yöneticiler müşteri seçimlerini ölçmek ve her bir grubun marjinal karlılığını öngörebilmek için bütünleşik analizler gibi bu tür ileri analitik tekniklere geri dönmektedir (Eymen 2007).

İşletme, tedarik zinciri programlarından meydana gelen bir mönü oluşturmak için disiplinli ve fonksiyonlar arası bir proses uygulamalı ve herkes için olan temel servislerle belirli gruplarla en çok ilgili olan mönüdeki servisleri birleştiren gruplara özel servis paketleri oluşturmalıdır. Hedef, karlılığı maksimize etmek için gerekli gruplara ayırma ve çeşitlilik derecesini bulmaktır (Eymen 2007).

2. İlke: Lojistik ağı, hizmet ihtiyaçları ve müşteri gruplarının kârlılığına göre uyarlanmalıdır.

İşletmeler lojistik ağı tasarımında envanter, depo ve nakliye faaliyetlerinin organizasyonunda tek bir standart sağlamak için değişmez bir yaklaşım sergilemiştir. Bazıları için lojistik ağı tüm müşterilerin ortalama servis ihtiyaçlarını karşılamak için, diğerleri için ise tek bir müşteri grubunun en zor ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanmıştır (Eymen 2007).

Her iki yaklaşım da üstün niteliklerin kullanımına ulaşamaz ve mükemmel bir tedarik zinciri yönetimi için gerekli olan gruba özel lojistik için yeterli olmamaktadır. Birçok endüstri kolunda, özellikle kâğıt endüstrilerinde bireysel lojistik ihtiyaçlarını karşılamak için dağıtım mallarının düzenlenmesi, bir üretici için tanıtılmamış olan asıl ürünlere göre daha büyük bir tanıtım kaynağıdır (Eymen 2007).

3. İlke: Tutarlı tahminler ile en uygun kaynak tahsisi garanti edilerek pazar işaretleri izlenmeli ve buna bağlı olarak tedarik zinciri çerçevesinde talep planlaması sıraya dizilmelidir.

Tahminler her bir silo tarafından gerçekleştirilmiştir. Birden fazla bölüm her biri kendi varsayımlarını, ölçülerini ve detay seviyelerini kullanarak aynı ürünler için bağımsız olarak tahminler yürütmüştür. Çoğu pazarın görüşünü resmi olmayan bir şekilde almaktadır, birazı ise bu prosese kendi en önemli tedarikçilerini dâhil etmektedir. Birçok işletmenin fonksiyonel yönelimi, üreticiler pazarın ne kadar ürün istediğini ikincil olarak düşünürken, satış tahminlerinin talebi büyüyor görmesine olanak vererek her şeyin daha kötü olmasına neden olmuştur (Eymen 2007).

4. İlke: Ürün müşteriye tanıtılmalıdır ve tedarik zinciri boyunca olan dönüşümler hızlandırılmalıdır.

Üreticiler üretim hedeflerini geleneksel olarak tamamlanmış ürünler için olan talep gösterimlerine dayandırmış ve tahmin hatalarını telafi etmek için envanter stoku

yapmışlardır. Bu yöneticiler sistemdeki temin süresi sabit olarak görme eğilimindedir (Eymen 2007).

Birçok üretici zamanın gerçekten para olduğunu anlayarak, tedarik zincirindeki temin sürelerinin sabit olması fikrini sorgulamaktadır. Temin sürelerini tedarik zinciri boyunca sıkıştırarak, müşteri ihtiyaçları için adapte edilen hammaddenin tamamlanmış ürünlere dönüşümünü hızlandırarak pazar sinyallerine cevap verme kabiliyetlerini güçlendirmektedir. Bu yaklaşım, ürün yapılandırma kararlarını o anın gerçekleşen taleplerine çok yakın bir şekilde yapmaları için esnekliklerini artırmaktadır (Eymen 2007).

5. İlke: Tedarik kaynakları, malzeme ve hizmet sahibi olmanın maliyetini azaltmak için stratejik bir biçimde yönetilmelidir.

Malzemeler için mümkün olduğunca düşük bir fiyat ödemek amacındaki yöneticiler tedarikçilerle iyi ilişkiler geliştirmemiştir. Mükemmel tedarik zinciri yönetimi, farkına varmayı gerektirmektedir. Tedarikçilerin maliyetleri, işletme maliyetlerini etkilemektedir. Eğer tedarikçi, 30 günlük malzeme sevkiyatı yeterliyken, 90 günlük malzeme sevk etmeye zorlanırsa, bu envanterin maliyeti maliyet yapısını değiştireceği için tedarikçinin işletmeye verdiği fiyatını etkileyecektir. Üreticilerin tedarikçilere yüksek talepler vermesi gerektiği gibi, ayrıca ortaklarının pazardaki fiyatları düşürmek ve sınırları arttırmak için tedarik zincirindeki maliyetleri azaltma hedefini paylaşması gereklidir. Bu düşüncenin arkasındaki mantık, daha büyük karlılığa katkıda bulunan herkesin ödüllendirilmesi için kazanç paylaşma düzenlemelerin yapılmasıdır (Eymen 2007).

Yedi tedarik zinciri ilkesi sadece beraber uygulandığı zaman tam kapasitelerine ulaşabilecekken, bu ilke, başlangıçtan algılayabileceği kazanımlar ek girişimler kurabileceği için dikkat çekici olmuştur (Eymen 2007).

6. İlke: Birden fazla karar verme seviyesini destekleyen ve ürünlerin, hizmetlerin ve bilgilerin akışını açık bir şekilde gösteren, tedarik zinciri kapsamında bir strateji geliştirilmelidir.

Değişim mühendisliği uygulanmış iş proseslerini desteklemek için ilerlemeci birçok işletme kurumsal kapsamdaki sistemlerin yerine esnek olmayan ve yetersiz bütünleşik sistemleri yerleştirmektedir. Bir çalışma, SAP ve Oracle gibi şirketler tarafından sağlanan kurumsal kapsamdaki yazılım ve servis hizmetlerinin 1995 yılı gelirlerini 3,5 milyar dolardan fazla ve projelerin yıllık gelir artışlarının 1994 ile 1999 arasında %15'ten %20'ye ulaştığını ortaya koymaktadır (Eymen 2007).

7. İlke: Uç kullanıcıya etkili ve verimli bir şekilde ulaşmada toplam başarıyı ölçmek için kanal çerçevesindeki performans ölçütleri benimsenmelidir.

İyi çalışıp çalışmadıkları sorusuna cevap vermek için birçok işletme her tür fonksiyon yönelimli ölçümü uygulamaktadır. Fakat mükemmel tedarik zinciri yöneticileri tedarik zincirindeki her bağlantıya uygulanan ve hem hizmet, hem de finansal matrisleri kapsayan ölçüleri benimseyerek daha geniş bir bakış açısı kullanmaktadır (Eymen 2007).

Birçok işletme kanal çerçevesindeki performansın ölçümünü kolaylaştırmak için ortak rapor kartları geliştirmektedir. Bu rapor kartları her bir işletmenin ortaklığa ne getirdiği ve bütünleyici özellik ve becerilerini anlaşmanın en büyük avantajlarına ne şekilde destek olarak kullanacaklarını göstererek ortakların aynı hedefler doğrultusunda çalışmasını sağlar (Eymen 2007).

2.2.5. Tedarik zinciri yönetiminin lojistikle ilişkisi

Lojistik hammaddelerden itibaren tamamlanmış ürünlerin yok olması veya geri dönüşümüne kadar malların, bilgilerin ve tedarikçiler ve tüketiciler arasındaki ödemelerin akışı ile ilgili fonksiyonlar grubudur. Lojistik kavramı, kaynakların zamana bağlı olarak tedarik zincirinde konumlandırılması olarak tanımlanabilir (Larson ve Halldorsson 2004).

Lojistik, tedarik zinciri prosesinin müşteri ihtiyaçlarının karşılanması için başlangıç noktasından tüketim noktasına kadar olan malların, hizmetlerin ve ilgili bilgilerin etkin ve verimli bir şekilde akışını ve depolanmasını planlayan, uygulayan ve kontrol eden kısımdır (Larson ve Halldorsson 2004).

Lojistiğin bilinen amacı doğru ürünleri doğru miktarlarda (doğru yerde) doğru zamanda ve en az maliyetle mevcut bulundurmaktır. Tedarik zinciri yönetimi kapsamındaki dört temel alan, bu amacı temsil etmektedir (Larson ve Halldorsson 2004).

Lojistik, mallara değer ekleyen üç işlemi kapsar. Mallara eklenen söz konusu değerler üç çeşittir:

Konum: Malların, müşteri için daha düşük değerli olduğu yerlerden daha yüksek değerli olduğu yerlere taşınarak söz konusu mallara konum değerinin katılmasıdır. Konum değerinin eklenmesi nakliye faaliyetini kapsar.

Zaman: Zaman değerinin katılması, mallara ihtiyaç oluncaya kadar bunların depolanması ve tüm proseslerin daha verimli yapılmasıyla gerçekleşir. Zaman değerinin eklenmesi envanter bulundurma maliyetlerini kapsar.

Yapı: Malların istenilen miktarda ve yapılarda düzenlenerek, bunlara sipariş değeri eklenmesidir.

Konum, zaman ve yapıyla ilgili operasyonlara odaklanmanın dışında, işletmeler verilerin ve bilgilerin paylaşılmasını da kapsayan proses koordinasyonları vasıtasıyla hizmet, satış ve maliyetlerinde büyük ilerlemeler kaydetmektedir. Söz konusu işletmeler tedarik zincirleri boyunca proseslerin bütünleştirilmesi ve temel satıcı ve müşterileriyle ortaklıklar meydana getirerek yeterli artı değeri olmayan fonksiyonları elemekte ve nihaî müşterileri üzerindeki odaklanmalarını arttırmaktadır. Bu şekildeki bir tedarik zinciri yönetimi lojistiği bir zorunluluktan çok, işletmenin başarısı için stratejik bir yönetici sorumluluğu haline getirmiştir (Larson ve Halldorsson 2004).

2.2.6. Tedarik zinciri yönetiminin avantajları

Tedarik zinciri yönetimi; şirketlerin iç çalışmalarını uygun ve basit şekle getirirken, aynı zamanda tüm tedarik zincirinin çalışmasını incelemekte ve çalışmaları iyileştirme suretiyle de şirketlerin tüketiciye karşı yapmaları gerekenleri en uygun duruma getirme olanaklarını da sağlamaktadır (Altunbaş 2005).

Tedarik zinciri yönetimi; fiyat, kalite ve teknoloji gibi çıktıların 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 (Altunbaş 2005).

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 (Altunbaş 2005).

Çizelge 2.1. Etkin bir tedarik zincirinin işletmeye 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

Tedarik zinciri yönetimi sonuçlarının bazı örnekleri şunlardır;

- Envanterin %50 azalması
- Gelirlerin tedarik zinciri toplam maliyet payının %20 azalması
- Zamanında teslimatların %40 artışı
- Kümülatif çevrim zamanının %27 azaltılması
- Gelirlerin %17 artması
- Envanter 2 katına çıkarken stokun bitme durumlarının 9 kat azalması
- Siparişlerin varışına kadar paketlemenin geciktirilmesiyle tamamlanmış ürün envanterinin %50 azalması. Bunlar, tedarik zinciri yönetimi ile mümkün hale gelen daha iyi karar verilmesi tarafından gerçekleşen gerçek iyileşmelerdir.

2.3. Proje Yönetimi

2.3.1. Projenin tanımı

Proje, birey veya organizasyon tarafından, tanımlanmış maliyet, süre ve kalite hedeflerini başarmak için yürütülen, başlangıç ve bitiş tarihleri belirli olan, koordine aktiviteler setidir. Diğer bir tanıma göre proje, kurumsal bir organizasyon içerisinde, stratejik ihtiyaçların karşılanması için gerekli olan, birbirleri ile bağlantılı eylemlerin gerçekleştirildiği bir bütündür (Lester 2000).

Proje, “beşeri ve maddi kaynakların, hedeflerin belirli bir süre içerisinde gerçekleştirilmesi amacı ile planlı bir şekilde bir araya getirildiği kendi içerisinde bütünlük taşıyan yatırım ve faaliyetler paketi” şeklinde de tanımlanabilir (Lester 2000).

Bir iş grubunu proje haline getiren özellikler şunlardır:

- İş grubu içinde yer alan faaliyetlerin belirli başlangıç ve bitiş noktalarının bulunması,
- İşin bir defaya mahsus olarak gerçekleştirilmesi,
- Faaliyetler ile ilgili belirsizliklerin olması,
- İşlerin zamanında bitirilmemesinin işletme açısından önemli kayıplara neden olması,
- Her işin, bitiş zamanı, maliyeti ve kalitesi açısından belirli standartların olması,

- Faaliyet esnasında, işlerle ve standartlarla ilgili sürekli değişikliklerin olması,
- Yüklenici işletme ile projenin sahibi arasında hukuki nitelikte bir sözleşmenin bulunması,
- Tanımlanabilen özel bir amacı olması,
- Her zaman karşılaşılmayan alışılmışın dışında olması (Koçel 1993).

İnşaat projelerini diğer projelerden ayıran bazı özellikler vardır. Bu özelliklerin başında şunlar gelmektedir;

-İnşaat projelerinin bir çoğunun tek kereye mahsus olması: Seri üretim yapılan endüstrileşmiş sistemlerin dışında kalan geleneksel binaların projeleri sadece bir kereye mahsustur. Proje çizimleri, sürece katılan firma 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.

-Proje sürecinde ilişkiler: Her proje süreci için bir araya gelen kişilerin oluşturduğu birliktelik farklıdır. Her proje için karşılaşılan müşteri, yüklenici, alt yüklenici, kullanıcı, vs. birliktelikleri farklı olacaktır.

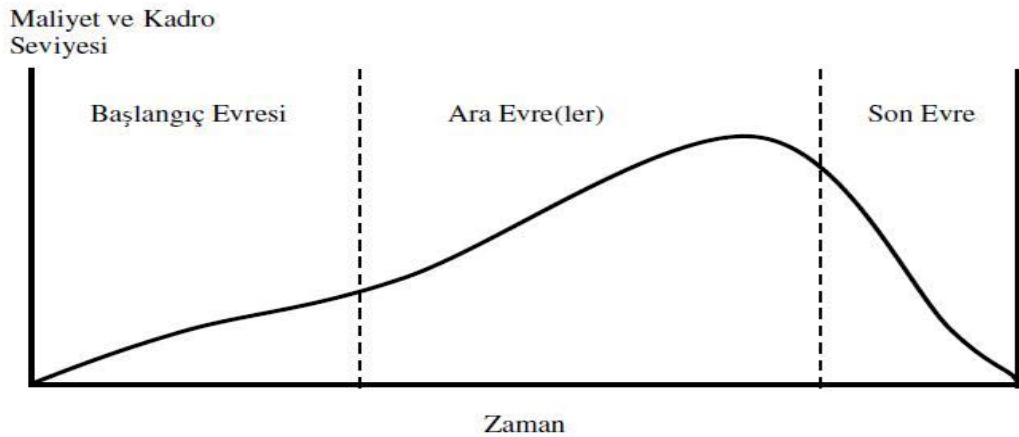
-Proje maliyetinin belirlenmesindeki zorluklar: Maliyetin önceden belirlenmesi inşaat sektöründe daha zordur. Bunun en önemli nedenleri, her proje için girdilerin farklı olması proje süresince başta belirlenen isteklerin değiştirilebilmesi, proje süresinin uzunluğudur.

2.3.2. Proje yaşam döngüsü

Proje yaşam döngüsü ile projenin başlangıcı ve sonu tanımlanır. Bir organizasyon bir fırsatla karşılaştığında ve değerlendirmeyi düşündüğünde, projeyi üstlenip üstlenmeyeceğine karar vermek için genellikle bir fizibilite çalışması yapar. Böyle bir örnek durumda proje yaşam döngüsü tanımı ile fizibilite çalışmasının projenin ilk evresi mi, yoksa ayrı bir proje mi olduğuna karar verilir (Lester 2000).

Proje yaşam döngüsü ile genel olarak her evrede yapılacak işler ve dahil olacak kişiler belirlenir. Proje yönetim metodolojileri olarak adlandırılan detaylı veya daha genel yapıdaki proje yaşam döngüsü tanımlarının tercih edilmesindeki en belirleyici karar etkeni, üstlenilen projenin karmaşıklık derecesidir. Çoğu proje yaşam döngüsünde:

- Maliyet ve kadro seviyeleri başlangıçta düşük, ara evrelerde en yüksektir ve bitime yaklaşıldığında hızlı bir düşüş gösterir.
- Projenin başlangıcında projenin başarı ile tamamlanma ihtimali en düşük, dolayısı ile belirsizlik en yüksek seviyededir. Fakat proje ilerledikçe başarı ihtimali artar.
- Projenin başlangıcında paydaşların proje ürününün son özelliklerini ve projenin maliyetini etkileyebilme yeteneği üst seviyedeysen, projenin devamı ile bu seviye düşer. Bunun temel nedeni, projenin ilerleyen evrelerinde değişiklik ve hata düzeltme maliyetlerinin başlangıca göre oldukça yüksek olmasıdır (Lester 2000).



Şekil 2.4. Proje yaşam döngüsü

2.3.3. Projelerde başarı ve başarısızlık

Projelerin başarılı olması, projenin öngörülen süre, maliyet ve kalite kısıtları içerisinde tamamlanması anlamına gelmektedir. İstenen sonuçlar elde edilmediğinde, ihtiyaç duyulan süre veya beklentiler de değişmediğinde veya değişen koşulların yüklenicinin kabiliyetini etkilemesi ve buna karşı gerekli donanımına sahip olunmaması durumunda ise, projenin başarısızlığı söz konusudur (Burlton ve Roger 2001).

Projenin belirlenen hedefleri, zaman ve maliyet kısıtları içerisinde ve arzu edilen kalitede gerçekleştirmesi ile birlikte değişen müşteri taleplerine cevap verebilmesi de başarının bir göstergesidir. Projelerin başarılı olabilmeleri için:

- İşletmenin ve projenin özelliklerine uygun organizasyon yapısı seçilmeli,
- Üst yönetim tarafından desteklenmeli,
- Aktiviteler açık ve anlaşılır şekilde tanımlanmalı,
- Etkin bir planlama ve kontrol mekanizması uygulanmalı,
- Görevler, uygun kişilere verilmeli,
- Kaynaklar verimli şekilde kullanılmalı,
- Projeyi yürüten firma ile ilişkili olduğu kuruluşlar arasında ve proje ekibinin kendi içerisinde güven sağlanmalı,
- Personel, sorumluluk alabilmesi için güçlendirilmelidir (Roger 2001).

Projelerde başarısızlığının en çok rastlanan nedeni maliyet ve zamanın doğru tahmin edilememesidir. Proje başarısızlıklarının nedenleri;

- Kapsam değişiklikleri,
- İşin bölünmesi,
- Teknoloji,
- Fizibilite çalışması yapılmaması veya yetersiz olması,
- Etkin bir planlamanın yürütülememesi,
- Proje yöneticisinin liderlik özelliklerini taşımaması,
- Proje sahiplerinin bilgi aktarımındaki yavaşlığı,

- Haberleşme sisteminin etkin olmaması,
- Proje sahiplerinin ihtiyaçları doğrultusundaki talepleri ile yeterince ilgilenilmemesi,
- Projenin karmaşıklığının göz ardı edilmesi,
- Proje sözleşmesinin kapsamının yetersiz olmasıdır (Roger 2001).

2.3.4. Yönetim ve organizasyon

Yönetim kavramının kapsamı ile ilgili fikir çeşitliliği olmasına rağmen, “yönetim, başkaları vasıtası ile iş görmektir” tanımı üzerinde genel bir görüş birliğine varılmıştır. Buna göre yönetimin, ancak birden fazla kişinin varlığı ile ortaya çıkan ve bu yönü ile ekonomik faaliyetten ayrılan bir sosyal faaliyet olduğu söylenebilir (Koçel 1995).

Bir süreç olarak ele alındığında yönetim, işletmenin, elindeki kaynakları planlayarak, organize ederek, yürüterek ve kontrol ederek, diğer insanlar aracılığı ile etkili ve verimli şekilde kullanması ve amaçlarını gerçekleştirmesi sürecidir (Koçel 1995).

İşletmelerde yönetim faaliyeti yönetici tarafından gerçekleştirilmektedir. Bazı geleneksel aile işletmelerinde yönetim iş sahibi tarafından yürütülmektedir. Profesyonel yönetici, yönetim işini girişimci adına bir ücret karşılığında gerçekleştirmektedir. Bu kişiler, yöneticiliği meslek olarak benimseyen ve bu yönde gerekli eğitimi almış olan insanlardır. İşletmelerin başarılı olabilmeleri için maddi ve beşeri kaynakların yönetici pozisyonunda bulunan kişinin emrinde olması gereklidir. Yöneticinin yetki ve sorumluluklarının açıkça belirlenmesi, girişimci adına doğru kararlar alabilmesine yardımcı olacaktır (Koçel 1995).

İnsanlar belirli ihtiyaçlarını karşılamak için ortak çaba gerektiren bazı faaliyetleri gerçekleştirirler. Bu yüzden, ihtiyaçlarını karşılama amacına yönelik olarak aralarında işbirlikleri kurarlar. Organizasyonlar bu gereklerin sonucu olarak ortaya çıkmıştır (Koçel 1995).

Organizasyonları oluşturan bireylerin amaçlar etrafında toplanmalarını sağlayacak bir yönetici ihtiyacı söz konusudur. Yönetimde, birden fazla insanın örgütlenerek

yönlendirilmesi faaliyeti olarak ortaya çıkmıştır. Yönetim, insanlar ile birlikte birçok faktörün idaresini kapsamaktadır. Fakat bunlardan sadece “insan” faktörü, yönetimin varlık sebebidir. Çünkü sadece maddi kaynakların varlığı, yönetimden söz edilebilmesi için yeterli olmamakta, yöneticiyi izleyen insanların bulunması gerekmektedir (Eren 1993).

Organizasyon, iki veya daha fazla bireyin ortak bir amaç için çalışmaları halinde, aralarındaki ilişkilerde yaratılmış olan bağlardır. Organizasyon, bir işletme içinde insanlar, alet ve makineler, binalar, kuruluş yeri, çalışma şartları, finans araçları gibi çeşitli faktörler arasında temel ilişkilerin yaratılması olarak da tanımlanabilir (Tosun 1990).

Organizasyon yapısı, amaçlar doğrultusunda birleştirilen bireyler, birimler, tüm maddi kaynaklar ve bunlar arasındaki ilişkilerin oluşturduğu bütündür. Organizasyon yapısı, faaliyetlerin verimli ve etkin şekilde gerçekleştirilmesi için bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu aracın işletmenin özelliklerine, amaçlarına, faaliyet türüne ve değişen çevre şartlarına uygun şekilde seçilmesi, hedeflenen sonuçlara ulaşılması ihtimalini yükseltecektir (Tosun 1990).

Organizasyonlar, makro düzeyde toplumun ihtiyaçlarını giderecek bir fayda üretmeyi, mikro düzeyde ise, üyelerinin isteklerini tatmin etmeyi amaçlamaktadırlar. Bir organizasyonun yaşaması ve gelişmesi için; organizasyon üyeleri hareketlerini organizasyonun ortak amacına doğru uyumlu bir biçimde yöneltmeli ve aynı zamanda kendi özel amaçlarını da gerçekleştirmelidir. Aksi halde, bu amaçlardaki tek taraflı bir dengesizlik, organizasyon üyeleri arasındaki ilişkileri bozarken, koordinasyonu da o derece zorlaştıracaktır (Tosun 1990).

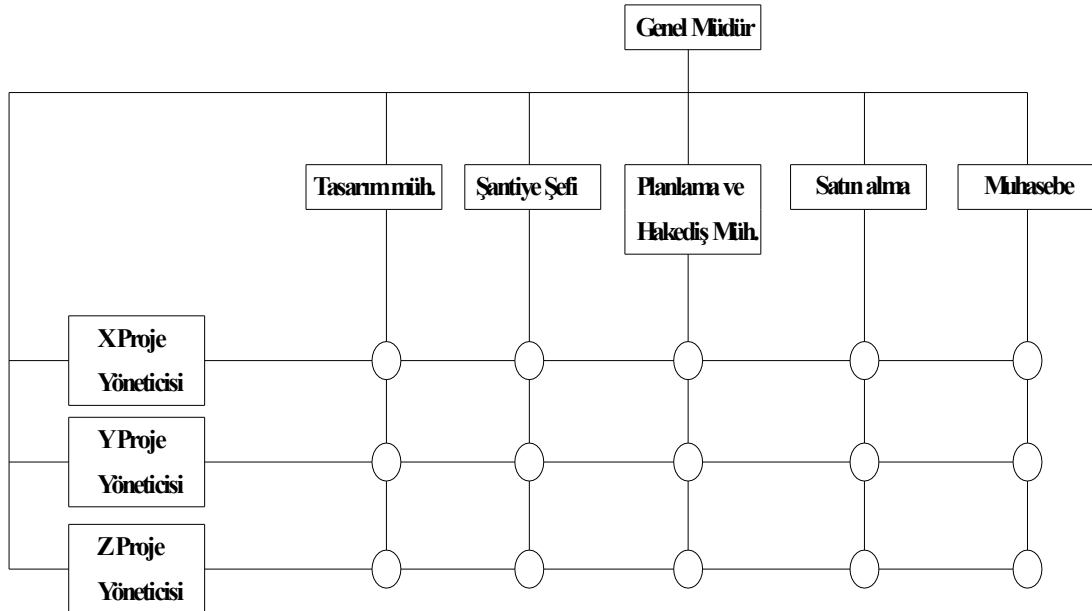
2.3.4.1. Proje organizasyonu

Gerçekleştirilmesi değişik kişi ve grupların uzmanlıklarının ve maddi kaynakların bir araya getirilmesi ile mümkün olan faaliyetler, kendine has özellikleri olan bir organizasyon yapısını gerekli kılmıştır. Bu değişken ve karmaşık yapı, proje

organizasyonu olarak adlandırılmaktadır (Bolles 2002). Güçlü ekip çalışması, amaçların daha iyi anlaşılması ve hedeflere odaklanma, yeni düşünce ve yöntemlere açık olunması ve yakın beşeri ilişkilerin kurulması, bu şekilde ortaya çıkan proje organizasyonlarının avantajlarıdır. Proje organizasyon yapıları şunlardır;

A) Matris organizasyon

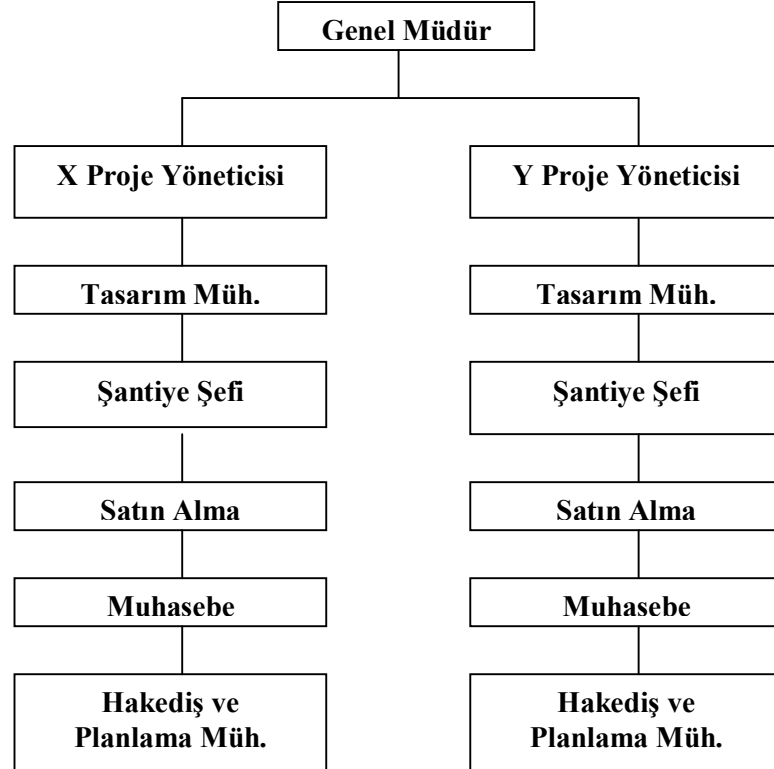
İşletmelerin faaliyetlerinin karmaşıklaşması, değişen çevre koşulları karşısında tek boyutlu organizasyon yapılarının ağır işlemesi veya yetersiz kalması iki boyutlu bir organizasyon yapısına ihtiyaç göstermiştir. Matris organizasyonun temel özelliği, bir bölümün yapısal düzenlemesinde iki bölümlere ayırma ölçütünün birlikte kullanılmasıdır. Bu bölümlere ayırma biçimlerinden biri işlevlere göre, diğeri ise, üretilen mal ya da hizmet, bölge, müşteri, makine veya projeye göre olabilir (Lester 2000). Matris organizasyon uygulaması ile oluşan örgütsel yapılarda yetki ve sorumluluk hatlarının, haberleşme ve düzenleştirme ilişkilerinin geleneksel örgütsel yapılardaki gibi yalnızca dikey değil, yatay ve çapraz olarak da bulunduğu kabul edilmektedir (Lester 2000).



Şekil 2.5. Matris organizasyon

B) Arı (Saf) proje organizasyonu

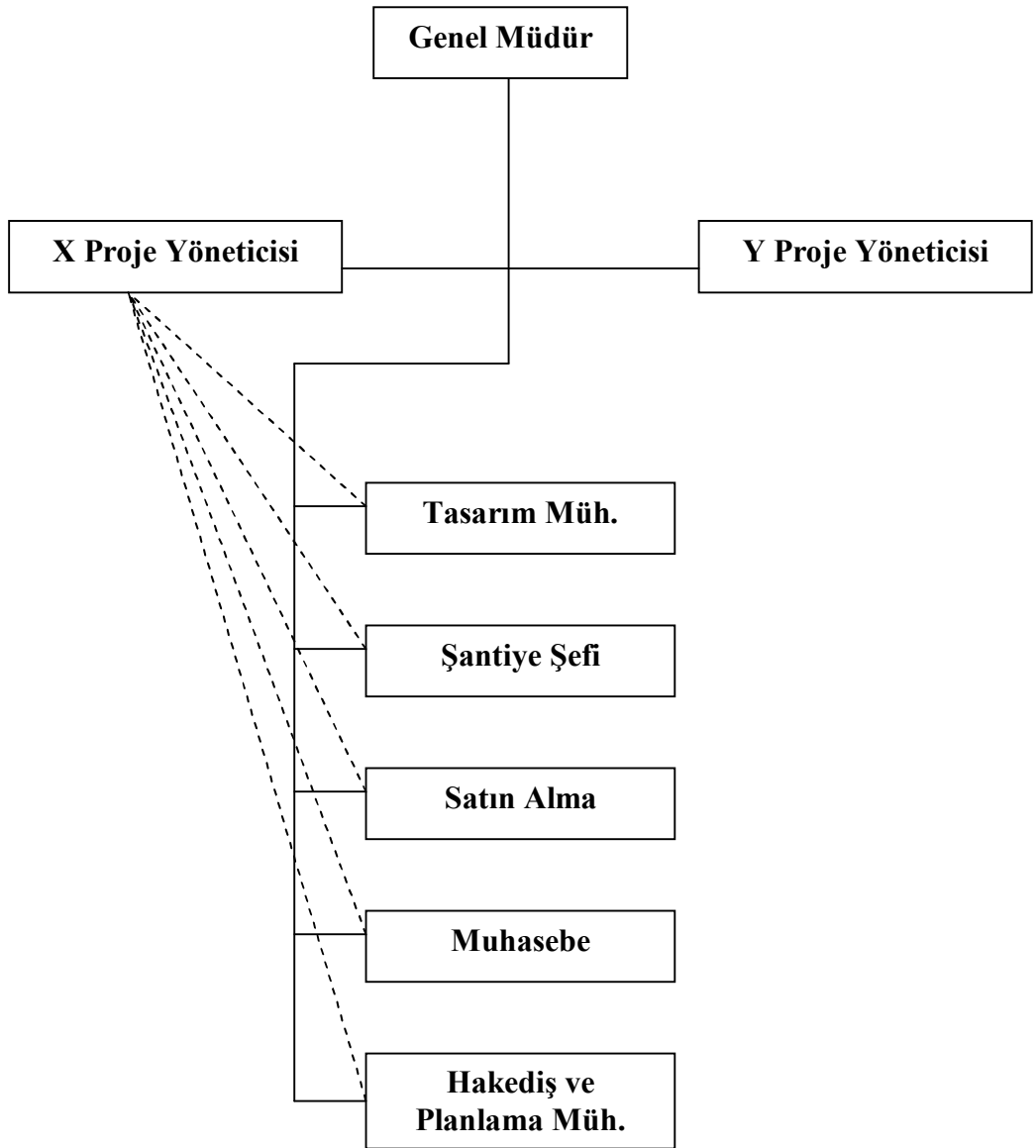
Arı proje organizasyonu, üstlenilen projeler esas alınarak bölümlendirilmektedir. Farklı işlevsel bölümlerden atanan uzmanlar geçici süre ile projeyi hedeflerine ulaştırmak için bir takım halinde çalışırlar. İşbirliği içinde problemlere çözüm aranan bu yapı ile projelerin maliyet, süre ve kalite şartları sağlanır (Marşap 1995). Proje amacına yönelik olma açısından arı proje organizasyonu en uygun seçenek olup proje yöneticisinin yetkisi bu tip organizasyonda en yüksek düzeydedir. Arı proje organizasyonunu proje temeline göre bölümlere ayrılmış örgüt türü olarak da tanımlamak mümkündür (Marşap 1995). Birden fazla proje üstlenen işletmelerde, bazı işlemler her proje için ayrı ayrı tekrarlanmakta ve maliyetlerin yükselmesine sebep olmaktadır. Ayrıca bazı işlerde uzmanlaşmış kişilerin belirli proje bölümlerinde başlangıçtan bitişe kadar görevlendirilmeleri, bu kişilerin bazen boş kalmalarına neden olmakta ve uzmanlardan en iyi şekilde yararlanılmamaktadır. Saf proje örgütünde işletmenin geleceği değil, projelerin gelişimi daha önemli tutulduğundan işletmenin aldığı riskler artmaktadır (Marşap 1995).



Şekil 2.6. Arı (Saf) proje organizasyonu

C) Kurmay proje organizasyonu

Kurmay proje organizasyonunda, bir proje yöneticisi danışman olarak proje ile ilgili tüm işlerin, örneğin araştırma, inceleme, gerekli birimler ile koordinasyonun sağlanması, sorunların çözülmesi, yeni önerilerin getirilmesi konularından sorumludur. Burada proje yöneticisi, üst yöneticiye yardımcı olmakta, yöneticinin proje faaliyetlerinden doğan fazla yükünü azaltmaya çalışmaktadır. Yani, proje yöneticisinin görevi danışmanlık olup, emir kumanda yetkisi yoktur. Emir kumanda yetkisi işlevsel bölüm yöneticisindedir (Tokat 1995).



Şekil 2.7. Kurmay proje organizasyonu

2.3.5. İnşaat proje yönetimi

İnşaat sektörü, proje yönetimi uygulamalarının en sık kullanıldığı sektörlerden biridir. Sektör, yapısı itibari ile proje türündeki işlerden oluşmaktadır. Dolayısıyla sektörde faaliyet gösteren işletmeler de taahhüt bazında proje odaklı olarak çalışmaktadırlar (Yates 2002).

İnşaat işletmelerinde proje yönetiminin özellikleri şunlardır;

- Her aşamada ekip çalışması vardır.
- Organizasyon, proje hedefleri doğrultusunda çalışmaktadır.
- Güç, organizasyon bölümlerinin kesişme noktalarında odaklanmaktadır.
- Yeni fikirler, teknikler ve yaklaşımlar üretilirken tasarım aşamasında yaratıcılık çok ağır basmaktadır.
- Çözüm için kaynaklar, proje çalışanları arasında paylaştırılmaktadır.
- Karar verilen tasarım alternatifi doğrultusunda kaynaklar sağlanmakta, veri analizleri ve stratejiler belirlenerek uygulanmakta ve sonuçlar üzerinde verim analizleri yapılmaktadır.
- Sistemin ihtiyacı, deneyimli ve bilgili ekip elemanları ile ileri teknoloji ekipmanları olduğundan sistem pahalı, hatta lüks niteliğindedir.
- Sorun çözümü yaratıcı düşünce ve optimum sonuçlara ulaşmayı gerektirmektedir.
- Organizasyon kademelerinde, üst yönetim, astların düşünce ve çözüm önerilerine açıktır.
- Kurallar uyulması gereken zorunluluklar değil, çözüme ulaşılması için anlaşma sağlayan düzenlemelerdir.
- Proje hedeflerine ulaşmak için önce projenin ve proje evrelerinin tanımlanması gerekmektedir.
- Proje çözümleri ile ilgili alternatifler, projenin her evresinde güncellenmekte ve karşılaştırmalı analizler yapılmaktadır.
- Projede çözüm seçenekleri kullanılmasının amacı, hedefe ulaşmayı karmaşıktırmak değil, optimum çözümü bulmaktır.

-Çalışanların sabit görevleri yoktur. Görevler proje özelliklerine, çözüm yollarına ve hedeflere göre tanımlanmaktadır (Yates 2002).

İnşaat, arsa üzerinde maddi ve beşeri kaynakların kullanılması ile üretilen fiziki yapılar olarak tanımlanabilir. İnşaat üretiminin başlıca özellikleri aşağıda yer almaktadır:

- İnşaat sanayinde üretim yeri değişken, ürün sabittir.
- Her projede farklı yer ve koşullar söz konusu olduğu için üretim teknolojisinin seçiminde optimizasyon gereklidir ve otomasyon olanağı çok sınırlıdır.
- Üretim ve maliyet tahmininde daima risk unsuru vardır.
- Genellikle açıkta üretim yapılır, üretim faktörleri dış etkilere maruzdurlar.
- Üretim yerinin işletme merkezinin yanında olmaması, yönetimin etkinliğini azaltır, risk ve maliyeti arttırır.
- İnşaat işletmeleri ellerindeki proje dışında uzun vadeli faaliyet programları yapamazlar.
- İnşaat sürecinde daima belirsizlikler vardır.
- İhale teklifindeki tahmini maliyet, çeşitli açılardan ve değişik koşullarda edinilen tecrübeye dayanılarak belirlenir.
- İnşaat sektöründe açık rekabetten söz edilemez. Çünkü ihaleler genellikle kapalı zarf usulü gerçekleştirilir. Dolayısıyla rakiplerin teklifleri önceden bilinmemektedir.
- Bu sektörde alıcı, imalat sektöründe olduğu gibi fiyat ve kaliteyi birlikte görerek seçim yapamaz. Kalite her işveren tarafından kendi şartnamesinde belirlenir, fiyat ise teklifler açılana kadar bilinemez.
- İnşaat işçilerinin büyük çoğunluğu geçici olarak çalışır.
- İnşaat üretiminde, emek yoğun teknoloji kullanılır (Yates 2002).

İnşaat üretimi sonucunda elde edilen çıktılar konut, iş merkezi, fabrika, köprü, baraj, tünel, yol gibi yapılardır. Genel olarak “inşaat ürünü” şeklinde adlandırılabilen bu yapıların başlıca ortak özellikleri şunlardır:

- Fiziki olarak arsaya bağlıdır.

-Taşınmaz niteliktedir. İnşa edildikleri yerden başka bir yere götürülmesi mümkün değildir. (Sektörün teknolojik gelişimi, bu özelliğin istisnası sayılabilecek prefabrik yapıların üretimini de mümkün kılmıştır.)

-Çok sayıda kendine has niteliğe sahiptir.

-Çeşitli endüstrilerden çok sayıda kişi ve kuruluşun ortak çalışmaları ile gerçekleştirilmesi nedeniyle karmaşıktır.

-Üretilmesi diğer sektörlerdeki ürünlerden çok daha uzun süre almaktadır.

-Yüksek maliyetli bir üründür. Yapımı büyük maddi kaynaklar gerektirir.

-Uzun ömürlüdür. Bu nedenle yenilikler hızla uygulanamamaktadır.

İnşaat projesi, maddi ve beşeri kaynakların belirli bir yapının üretilmesi amacı ile bir araya getirilerek kullanıldığı, birbirini izleyen çok sayıda aktiviteden meydana gelen bir süreçtir. İnşaat projeleri diğer projeler gibi açıkça tanımlanmış bir amaca sahiptir. Yine tüm projeler gibi geçici ve eşsiz niteliktedir. Ayrıca çeşitli organizasyonel yapılar ve fonksiyonel ilişkiler ile gerçekleştirilirler (Frederick 2000).

İnşaat projeleri, kendilerine has bazı özellikleri ile diğer projelerden ayrılmaktadırlar:

-İnşaat projeleri karmaşık ve zaman alan girişimlerdir, farklı uzmanlıklar gerektiren çok sayıda evreden oluşurlar. Planlamadan projenin tamamlanmasına kadar, ard arda geçen bu evrelerde farklı organların girdileri kullanılır. Bunlar, finansal kurumlar, kamu kuruluşları, mühendisler, mimarlar, avukatlar, sigorta şirketleri, yükleniciler ve inşaat tedarikçileri ile örneklenebilir (Yates 2002).

- Her inşaat projesi çevresi ile uyumlaştırılır, özel işlevini yerine getirmesi sağlanır ve kişisel zevk ve tercihleri yansıtması için tasarlanır. En standart yapı için dahi söz konusu olan yaratıcılık ve fayda sağlama olanakları, her inşaat projesini yeni ve farklı bir deneyim haline getirmektedir. Yüklenici firma, şantiye sahasında kendi “fabrika”sını kurar ve her işte özgün yapılar ortaya çıkarır (Yates 2002).

- İnşaat süreci, yüksek değişkenlikte ve öngörülmesi zor olan birçok faktörün etkisi altındadır. İnşaat ekibi (mimarlar, mühendisler, alt yükleniciler, vb.) her projede değişir.

Yüzey topografyası, yerel alt yükleniciler, toprakaltı, hava, ulaşım ve kaynak temin koşulları gibi karmaşıklıklar inşaat projelerinin doğal parçalarıdır (Yates 2002).

Tüm bu koşulların doğal parçası olarak, inşaat projeleri karmaşıklıkları, çeşitlilikleri ve ürünlerinin standart dışılıkları ile temsil edilirler. Fabrika yapımı modüler birimlerin kullanımı bu bireyselliği kısmen azaltabilir. Fakat inşaat sahasının, montaj hattı üretiminin standart yöntemlerine ve ürün tek biçimliliğine tamamen uyum sağlaması çok düşük bir ihtimaldir (Yates 2002).

2.3.5.1. İnşaat proje yönetiminde etkinlik ve verimlilik

Etkinlik, iş, faaliyet ve çabanın amaca ulaşması ve tam isabet kaydetmesidir. İnşaat proje yönetiminde etkinlik, projenin yapımını üstlenen yüklenici firmanın projenin zaman, maliyet ve kalite hedeflerini gerçekleştirmesi ile sağlanır (Tosun 1990).

İnşaat proje yönetiminde etkinliğin sağlanabilmesi için; yönetim görev ve sorumluluklarının uygun biçimde dağıtıldığı, işin gerektirdiği niteliklere sahip bir organizasyon yapısı ve bütünsel bir planlama ve kontrol sistemi gereklidir (Tosun 1990).

İnşaat organizasyonu içerisinde proje yöneticisi tüm sorumlulukları üzerinde toplayan ve işe katkıda bulunanların çabalarını bütüleştirici bir rol üstlenen kişidir. Proje yöneticisinin bütünsel planlama ve kontrol sistemlerini anlaması, kullanabilmesi ve sonuçları ölçebilmesi büyük önem taşır (Tosun 1990).

Bütünsel planlama ve kontrol; proje hedeflerinin yapılan müzakereler sonucunda kararlaştırılması, tanımlanan faaliyetlerin sürelerinin ve sıralarının belirlenmesi ile süresel plan ve programın elde edilmesi, kaynak atamalarının planlanması ve gerçekleşen ilerlemenin düzenli olarak izlenmesi ile gerçekleştirilir. Böylece yapılan planların doğruluğu ve geçerliliği inşaat proje yöneticisi tarafından garanti altına alınır. Ayrıca alınan kararların eksiksiz uygulanması da sağlanmalıdır (Tosun 1990).

Bütünleşik planlama ve kontrolün uygulanması için detaylı teknik, süresel ve mali bilgilerin elde edilmesine ihtiyaç vardır. Birbirleri ile bağlantılı şekilde değerlendirilen söz konusu veriler ışığında hazırlanan zaman, maliyet ve teknik başarı projeksiyonları her aşamada güncellenmelidir (Yates 2002).

Sonuç olarak bütünleşik planlama ve kontrol, gerektiği gibi uygulandığında proje ekip üyeleri arasındaki koordinasyonun sağlanmasına ve inşaat proje yönetiminin etkinliğinin artırılmasına katkı sağlayacaktır (Yates 2002).

Amaç ve hedeflere ulaşmanın yanı sıra, bu sırada kullanılan girdi miktarı (iş gücü, malzeme, zaman, finansman, vb.den oluşan toplam maliyet) da büyük önem taşımaktadır. Verimlilik, en az emek ile belli bir sonuca ulaşılması veya belli bir sonuç ve amacın en az harcama ile sağlanması, ya da belli olanak ve araçlar ile en yüksek çıktının elde edilmesidir (Tosun 1990).

Bir inşaat projesinin başarısını veya başarısızlığını belirleyen temel faktörlerden biri üretim aşamasındaki verimlilik düzeyidir. Verimlilik, maliyetler ve projenin tamamlanma süresi ile yakından ilgili olan ve önemli değişiklikler gösterebilen bir faktördür. İnşaat projelerinde yaşanan verimsizlikler aşağıdaki nedenlerden kaynaklanmaktadır:

-İş görenlerin İşe Karşı Genel Tutum ve Tavrı: Çalışanların zihinlerinde zaman içinde benimsenen, ancak, bölgeler, ülkeler ve örgütler arasında farklılık gösteren “bir günlük yeterli iş” kavramı vardır. Bu çizgi, zamanla standartlaşarak değişmesi güç bir hale gelmeden önce, proje yöneticisinin becerisi ile mümkün olduğunca yüksek tutulmalıdır.

-Ücret, çalışma koşulları ve sosyal haklar gibi konuların etken olduğu işçi işveren ilişkilerinin olumsuz olması,

-İş görenler arasındaki uyum ve işbirliği eksikliği,

-Malzeme ikmali eksikliği,

-Hava şartlarındaki beklenmeyen olumsuzluklar,

- Nezaret hizmetlerindeki yetersizlik,
- Mühendis, usta ve operatörlerin işlerinde yeterince uzmanlaşmamış olmaları,
- Verimdeki düşüşlerin geç fark edilmesi.

İnşaat aktivitelerinin verimlilik ölçümleri kabaca şu şekilde yapılır:

Herhangi bir ayda yapılan işin parasal tutarı “A” ve şantiye mevcudu “N” ise, A/N kişi başına aylık üretim miktarını verir. A/N’nin az olduğu aylarda işçi sayısı gereğinden fazladır veya ekipman ve nezaretçilik çalışmaları yetersiz ve verimsizdir (Galipoğulları 2001).

İnşaat projelerinde verimliliği artırmak için hareket ve zaman etütleri yapılmalıdır. Fakat çoğu inşaat proje yöneticisi “projelerin benzersiz ve tekrarlanmayan” niteliğini öne sürerek bu konuya gerekli önemi vermemektedirler. Oysa projenin ürünü eşsiz olmakla birlikte, onu ortaya çıkaran faaliyetlerin birçoğu, daha önce yapılmış ve gelecekte de yapılacak olan işlerdir. Örneğin, toprak ve kaya hafriyatı, kalıp hazırlama, beton dökümü, tesisatların döşenmesi gibi işlemler hareket ve zaman etütleri ile geliştirilebilir ve verimlilik artışı sağlanabilir (Galipoğulları 2001).

Tüm bu çabalara rağmen, betonun kurummasının beklenmesi, vinçlerin taşıma kapasitesi gibi teknik sınırlamalar ile hava koşullarına bağlılık gibi inşaat faaliyetlerinin kendine özgü birçok yönü verimliliği olumsuz etkilemektedir (Galipoğulları 2001).

Verimliliğin yükseltilmesi için yapılabileceklerden biri de, kış sezonunda kiralık makinelerin sayısının en aza indirilmesidir. Çünkü verimsiz olabilecek çalışmaların üretim maliyeti yüksek olur. Kış sezonunda şantiyenin kendi makinelerinin kullanılması tercih edilir ve kullanılması düşünülmeyen makineler atölyeye çekilir (Galipoğulları 2001).

Fazla mesai çalışmaları genellikle düşük verimli çalışmalardır. Üstelik işçilik ücretleri yüzde elli ile yüz arası zamlıdır. Bu yüzden gerekli olmadıkça fazla mesai

yapılmamalıdır. Fazla mesai yapmaktansa, normal çalışma zamanlarındaki verimin artırılması için gereken önlemler alınmalıdır (Galipoğulları 2001).

2.3.5.2. İnşaat proje yönetiminde yazılım kullanımı

İnşaat proje yönetiminde bilgisayar yazılımı kullanımı, zaman ve kaynak tasarrufu sağlayarak verimliliği arttırmakta ve hataların azaltılması ile etkinlik sağlanmasına katkıda bulunmaktadır (Manisalı ve Arslan 2000). Proje yönetim yazılımları şunları yapabilir:

- Maliyet, süre ve kaynak analizlerini yaparak ağ ve/veya çubuk diyagramlarının oluşturulmasına ve kritik yolun bulunmasına yardımcı olur.
- Farklı senaryolar geliştirilerek denemeler yapılmasına imkan tanır.
- Girilen verilere göre hesaplamaları gerçekleştirir.
- Hesaplamalar sonucunda grafik çıktılarını verir ve raporların hazırlanmasına yardımcı olur.
- Kaynakların dengelenmesinde alternatifler sunar.

Proje yönetim sistemindeki çalışmaların yürütülmesinde kullanılan bilgisayar yazılımları kapasitelerine göre çeşitlilik göstermektedir. Önemli olan ihtiyaçların doğru ve somut bir şekilde belirlenerek, çeşitli yazılımlar arasından bu ihtiyaçları optimum fayda ve maliyet noktasında karşılayabilen yazılımın seçilmesidir (Sears 1991). Yazılım seçimi yapılırken aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

- Ürünü kullanacak olan insanların uzmanlık seviyesi saptanmalıdır.
- Bir ihtiyaç analizi yapılmalıdır.
- Üretici firma analizi (firmanın prestiji, satış sonrası teknik destek hizmetleri, vb. açısından) yapılmalıdır.
- Çevredeki kullanıcılara danışılmalıdır.
- Yazılımın raporlama yeteneğinin ihtiyaçları karşılayıp karşılayamayacağı araştırılmalıdır.

-Yazılımın, kullanıcıların erişiminin kontrolü konusunda güvenlik sağladığından emin olunmalıdır.

-Satın alınmadan önce ihtiyaçlara cevap verip veremediği denenmelidir.

-Programın kullanımı konusunda personele eğitim verilmelidir.

İnşaat projelerinin planlanmasında kullanılmakta olan birçok yazılım paketi CPM esas alınarak hazırlanmıştır. Planlamaya ait birçok problemin kullanıcı tarafından çözülerek sisteme girilmesi üzerine oluşturulan bu yazılım paketlerinin, sağladıkları avantajların yanında bazı eksiklikleri de vardır. Bunlar:

-Aktivite sürelerinin belirlenmesinde hava şartları gibi çevresel faktörlerden kaynaklanan belirsizliğe çözüm olamaması,

-Sınırlı kaynak durumunda kaynak dağılımı ve dengelenmesinde optimum çözümü bulamaması,

-Olaylar arasındaki ilişkilerin, bir takım özel durumlarda, programlar tarafından döngü olarak algılanabilmesidir.

2.3.5.3. İnşaat proje yöneticisinin görevleri

Projenin başarısından sorumlu kişi olarak proje yöneticisi, tüm sürecin yürütülmesinde karşılaşılan güçlüklerin üstesinden gelmek zorundadır. Problemleri çözmek için, projenin tamamlanmasına olumsuz etki eden olayları tanımalı ve onları uyumlaştırmak için açık ve etkili planlar yapmalıdır (Cheng vd. 2006).

İnşaat proje yöneticisi, saha aktivitelerini planlar, programlar, organize ve kontrol eder ve projenin zaman ve maliyet sınırlamaları içerisinde tamamlanmasından sorumludur. Projenin odak noktasıdır ve inşaat sürecine girdi sağlayan tüm organizasyonları bir araya getirir. Proje ile ilgili konuları koordine eder ve katılan birey ve organizasyonlar ile doğrudan ilgilenecek proje çalışmalarını çabuklaştırır. Olayların hızla ilerlediği ve kararların tutarlı ve bilgiye dayalı olmasının gerektiği durumlarda bir kişinin liderliğine ihtiyaç vardır (Cheng vd. 2006).

Proje yöneticisi tüm sorumluluğu üstlendiği için projenin öğeleri üzerinde açık bir yetkiye sahip olmalıdır. İnşaatın doğası gereği, çoğunlukla kendi inisiyatifi ile çabuk hareket etmesi gerekir ve bunun için güçlendirilmesi önemlidir. Etkili olabilmek için işin tam kontrolüne sahip olmalı ve proje adına konuşan tek ses olmalıdır. Proje yönetimi, yönetici liderliğin bir fonksiyonudur ve projenin tamamlanması için çok sayıda farklı öğenin bir araya getirilmesini sağlar (Cheng vd. 2006).

Büyük projeler normal olarak, firmanın tepe yönetiminde yer alan veya şirketin kıdemli yöneticisine bağlı tam zamanlı bir proje yöneticisine sahip olmaktadır. Proje yöneticisi, kendisine yardımcı olacak bir proje ekibine sahip olabilir veya fonksiyonel bir grup tarafından desteklenebilir. Küçük projelerde ise, tek bir kişi aynı anda çok sayıda iş için proje yöneticiliği yapabilir. Proje yöneticisinin konumunun bir başka yönü ise, görevlerinin bir saha kontrolöründen ayrılmasıdır. Saha çalışmalarının günlük yönetimi saha kontrolörü tarafından gerçekleştirilmelidir (Cheng vd. 2006).

Proje yöneticisinin görevleri, alt yüklenicilerin koordine edilmesi, inşaat çalışmalarının yönetilmesi ve işin pürüzsüz şekilde, program dâhilinde ilerlemesinin sağlanmasıdır. Gerçekte proje yetkisi, birlikte çok yakın çalışan proje yöneticisi ve saha kontrolörünün ortak bir çabasıdır. Bununla birlikte, merkezi yetki, bir inşaat projesinin düzgün yönetimi için önemlidir ve proje yöneticisi merkezdeki kişidir (Cheng vd. 2006).

2.3.5.4. İnşaat proje yönetim süreci

İşletmenin üstlendiği bir projeyi etkin şekilde planlaması ve kontrol etmesi için proje yönetim süreci iyi tanımlanmalı, veriler süreci etkin şekilde değerlendirmek ve analiz etmek için toplanmalı, standardize edilmeli ve bir veri tabanında depolanmalıdır. Düzenli bir şekilde toplanarak analiz edilen veriler ışığında problemler tam olarak anlaşılmalı ve projenin başarısını garantilemek için bu problemlerle sürekli bir çalışma ile mücadele edilmelidir. Böylece organizasyon, gerçeklere dayalı karar verme konusunda bilinçlenir (Sears 1991).

Ayrıca proje yönetim süreçleri, yenilikçi fikirlerin de dikkate alınması ile sürekli olarak geliştirilmelidir ve proje yönetimi eğitimi, proje ekip üyelerinin rollerine göre planlanmalı ve tüm işletmeye yayılmalıdır (Sears 1991).

A) Tasarım

Tüm projenin mimari ve mühendislik tasarımını içerir. Tasarım evresi, son çalışma çizimleri ve toplam inşaat programı için spesifikasyonların hazırlanması ile sona erer. Tasarım, tedarik ve inşaat evreleri çoğunlukla iç içe geçer (Knoepfel 1992).

Tasarım süreci, avan proje, uygulama projeleri ve detay projelerinin hazırlanmasından meydana gelir. Bütün tasarım evresinde ekip üyeleri kendi aralarında, inceleme ve danışma açısından her konuda sürekli olarak görüş alışverişinde bulunmalıdırlar. Tasarım işi, avan proje çizimlerinden detay çizimlerine doğru ilerlerken ekip üyeleri her evredeki sorunların bilincinde olarak genel ve temel kararlardan ayrıntıya inerler (Knoepfel 1992). Sınırların belirlenmesi için yapılması gereken ön tasarım çalışmaları şunlardır:

- Çeşitli aşamalar ile ilgili tasarım büyüklüklerinin ve detay derecelerinin belirlenmesi,
- Tasarım aşamalarında meydana gelebilecek muhtemel değişiklikler açısından bir tasarım süresi analizi yapılması,
- Alternatif tasarımların tartışılması, değerlendirilmesi ve seçimi,
- Yapısal kısımların aynen tekrarını sağlayan sistematik projelerin geliştirilmesi,
- Tasarım esnasında alınacak kararlar için, alternatifler arasında öncelik sıralarının ve tasarımcının bağımsız karar alma sınırlarının belirlenmesi.

Bundan sonra elde edilen tasarım ve detay iş programları, tasarım evresinin çıktılarının planlanan süre içerisinde teslimini güvence altına alırlar.

B) Planlama

Planlama, iş kalemlerini sıralama (fiziksel zorunlu sıra ve öncelikli tercih sırası) ve maliyet, süre, kaynak vb. proje kısıtları açısından iyileştirme işidir. İnşaat projelerinin planlanmasında farklı teknikler kullanılabilir. Bunlar, planlanması ve izlenmesi gereken her işte uygulanabilen, basit fakat o ölçüde etkin, grafik temelli yöntemlerdir. Ortak bir amaca yönelik, birbiri ile bağlantılı bir dizi iş kaleminden oluşan bir projenin planlanması ve kontrolü amacıyla projeler çizelgelenmelidir. Projenin çizelgelenmesi kabaca, kişiler ve takım gibi kaynakların projeyi tamamlamak için gerçekleştirecekleri faaliyetlerin belirlenmesi, bununla ilgili zaman tablolarının ve tarihlerin planlanmasıdır. Çizelgeler planlama ve kontrol sistemlerinin temelidir (Kuruoğlu 2002).

Çizelgeleme faaliyeti, faaliyetlerin sürelerinin belirlenmesi, faaliyetler arasındaki sıra ve öncelik ilişkilerinin saptanması, bütçe ve kaynakların dayattığı kısıtların tespiti gibi projenin değişik yönlerine ait bilgilerin entegrasyonunu gerektirir. Bu bilgiler daha sonra makul bir çizelgeleme yöntemiyle, (genelde CPM veya PERT gibi şebeke planlama yöntemleri) işlerin programlanmasında kullanılır. Amaç şu sorulara cevap verebilecek bir program oluşturmaktır;

1. Eğer bütün faaliyetler plana göre giderse, proje ne zaman tamamlanacaktır?
2. Projenin zamanında bitmesini sağlamak için hangi faaliyetler kritiktir?
3. Eğer gerekirse projenin tamamlanma tarihini geciktirmeden hangi faaliyetler ve ne kadar süre için ertelenebilir?
4. Faaliyetler ne zaman başlayacak ve biteceklerdir?
5. Projenin herhangi bir anında harcanması gereken para ne kadardır?
6. Bazı faaliyetleri hızlandırmak için ekstra harcamalar yapmaya değer mi?

Buradaki ilk dört soru zamanla, sonraki iki soru ise daha çok proje bütçesi ile alakalıdır. Çizelge, bir zaman tablosu veya faaliyetlerin birbiriyle ilişkilerini zaman içinde gösteren bir grafik olan Gantt Diyagramı şeklinde olabilir. Projenin değişik üyeleri için farklı çizelgeler hazırlanabilir. Mesela bir departman şefi kendi elemanlarının yapacağı işleri gösteren bir çizelgeyle, finans bölümü yetkilisi proje

faaliyetlerinin kendi bütçeleri içinde yapıldığından emin olmak ve işin ilerleyişi ile nakit akışı hakkında bilgi edinmek için karma çizelgelere ihtiyaç duyabilir (Kuruoğlu 2002).

Çizelgeler projeye katılan kişi ve şahıslar arasında gerekli iletişim ve koordinasyonu sağlar. Değişik zaman ve yerlerde, farklı insanların çabalarını işin yapılması için koordine eder. Proje yöneticisi çizelge geliştirmekle projenin planlamasını yapmış olur. Çizelgeye göre her bir görevi dağıtınca projeyi başlatmış olur ve proje görevlerin gerçekleşme tarihleriyle planlanmış tarihleri karşılaştırarak projenin izlenmesini yapar. Eğer düzeltici faaliyetlere girişilmesine gerek duyulacak kadar sapma olursa yönetici harekete geçer, bu da Kontrol işlevidir (Kuruoğlu 2002).

Çizelgeler program planlama, değerlendirme ve kontrol için temel araçlardır. Müşteriden gelen geri beslemelerin de yardımıyla proje takımı elemanları ile pek çok sefer oluşturulup düzeltilerek yapılırlar. Değişen koşullar projenin ömrü boyunca dinamik kalmalarını gerektirir. Her projenin kendine has gereksinimleri vardır. Çizelgeyi hazırlarken iş içerikleri için hazırlanan süre ve tarihlerin ana plana kesinlikle uymasına dikkat edilmelidir (Kuruoğlu 2002).

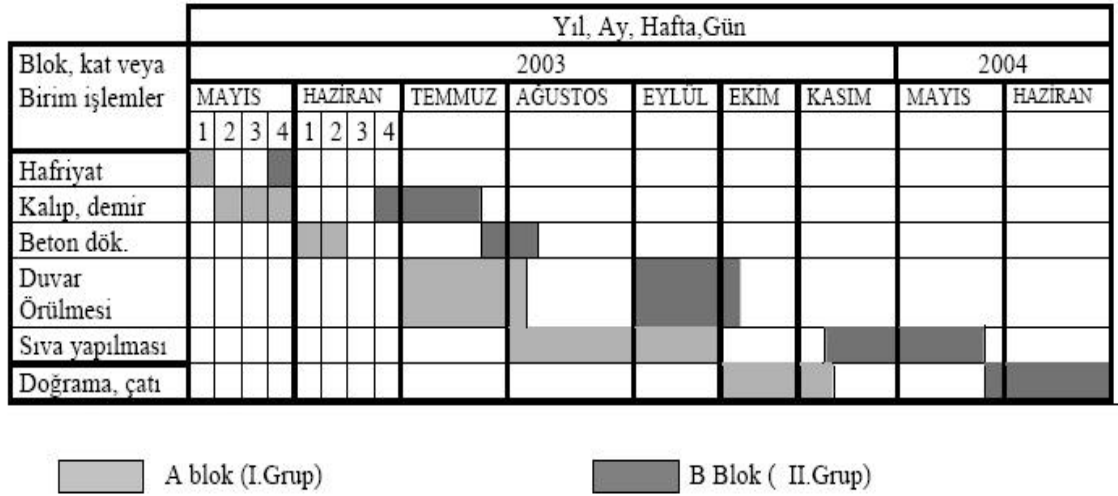
Kullanılan planlama teknikleri şunlardır;

- a) Çubuk Diyagramları (Gantt Şemaları)
- b) Şebeke Diyagramları (CPM ve PERT)

a) Çubuk diyagramları: Çubuk diyagramları, 1900'lü yılların başında proje planlama konusuna sistematik bir yaklaşım getirmek amacıyla Henry L. Gantt tarafından geliştirilmiştir. Gantt Diyagramları, yatay eksenle zamanın, dikey eksenle ise faaliyetlerin gösterildiği iki boyutlu bir grafikdir. Bu bakımdan faaliyetlerin zaman içinde gelişimini izleme olanağı sağlar (Thomas vd. 2001).

Her faaliyetin başlama ve bitiş tahminleri gösterilir ve süresi yatay bir doğru olarak tarifi sağına doğru belirtilir. Her faaliyetin tahmini başlama ve bitiş tarihleri diyagramın üzerindeki yatay zaman ölçeğinden tespit edilebilir. Normal olarak

faaliyetler başlama tarihlerine göre kronolojik olarak sıralanır. Genellikle çubuk diyagramlar üzerinde her çubuk özel bir faaliyet başladığında ve iş bittiğinde gösterilir. Çubuk, işin devamlı yapılacağı anlamına gelmez. Daha ziyade çubuk, faaliyetin başladığı ilk günü ve bitmesi gereken son günü temsil eder. Her ne kadar devamlı çizgi o işin devamlı yapıldığı izlenimini uyandırsa da bu günler arasında bilfiil çalışılan günler belirtilmemiştir (Thomas vd. 2001).



Şekil 2.8. Çubuk diyagram

Bir çubuk diyagram birkaç basit etap takip edilerek hazırlanır. İlk adım programda hangi faaliyetlerin sıralanacağını tespitidir. Bu, işi daha küçük sabit inşaat faaliyetlerine bölerek bu işle ilgili faaliyetleri çubuk diyagram listesine koymaktır. Bu işlem CPM metodundaki kritik yolun belirlenmesi işlemine denktir. Bununla birlikte genellikle çubuk diyagram faaliyetleri iş ilişkilerinden çok fiziksel yer ve sorumluluk esasına göre seçilirler. Çubuk diyagram faaliyetleri taşeron veya şartname bölümü tarafından maliyet hesaplama veya ödeme tahmin kalemi esası için seçilme eğilimindedir. İşle ilgili faaliyetlere dayanan çubuk diyagramlar, planlama ve idari araç olarak daha kıymetlidirler. Buna göre seçim, programcının planlama kontrol için istediği şeylere bağlıdır (Thomas vd. 2001).

Faaliyetler seçilip listelendikten sonra, zaman tahmin edilir. Son olarak programcı bir sıra tespit eder çubukları diyagrama işler. Sıra normal olarak açık ve kesin değildir fakat

bir faaliyetin son noktasından diğer birinin başlangıç noktasına geçilebilir. Geleneksel olarak çubuk diyagram faaliyetleri şebeke listelerinden daha uzun sürelidir. Çubuk diyagram faaliyetleri muhtelif olaylar ve bazı hallerde muhtelif yıllar boyunca olabilir. Üç aydan fazla olan bir çubuk diyagram faaliyeti daha büyük ayrıntılara bölünmelidir (Thomas vd. 2001).

Bir çubuk diyagramda ne gibi bilgiler bulunacağına bir muhakeme ve tercih işidir. Asgari olarak bir çubuk diyagramda proje ismi ve yeri, her faaliyetin kısa bir tarifi yer almalı ve faaliyetleri temsil eden çizili çubuklar faaliyetlerin yapılacağı zamanı göstermelidir. Geleneksel olarak, çubuk diyagramda gösterilen tarihler faaliyetlerin en erken başlama tarihlerini ve en erken bitiş tarihlerini gösterir. En geç başlama tarihi ve en geç bitim tarihi bu noktalara kesik hatlar veya semboller koyarak eklenebilir. Hazırlama tarihi ve revizyon tarihi çubuk diyagramda belirtilmelidir. Faaliyetlerin seçimi ve çubuk diyagramın kullanılma amacı çubukların ideal adedini belirler. Çubuk diyagram ek bilgiler de içerebilir. Ek bilgiler bazı kullanıcılara çok faydalı olmakla birlikte çubuk diyagramın çizildiği veya başladığı kâğıdın hacmini arttırabilir ve çubuk diyagramın kullanılmasını, kopyalanmasını ve verilmesini zorlaştırabilir. Çok fazla bilgi eklenmesi çubuk diyagramın anlaşılmasını güçleştirebilir (Thomas vd. 2001).

Başlıktaki bilgi, proje yeri, proje sahibi, proje yapımcısı, proje numarası, sözleşme miktarı, ihale tarihi, son güncelleştirme tarihi ve bütün eski güncelleştirmeleri içerebilir. Kısmen bitmiş faaliyetlerin mevcut durumlarının ve fiilen devam eden durumun; programlanan statüden sapmalarına dair bilgiler, değişiklik sebepleri de mevcut olabilir. Çubuk diyagramı hazırlanması kolay olduğu gibi uzman olmayan kimseler tarafından da kolayca anlaşılabilir. Bir çubuk diyagramı, bir projede kullanılan yegane programlama elemanı olabilir. Çubuk diyagramlar karışık programlama metotlarını, daha açık bir hale getirme amacı ile de kullanılabilirler (Thomas vd. 2001). Sınırlı sayıda aktivite olduğunda pratik yararları olan bu yöntemin avantajları:

- Oluşturulmasının ve kullanılmasının basit olması,
- Gelişimin görsel olarak rahatlıkla izlenebilmesi,
- Proje programıyla ilgili bilgiyi açık, net ve anlaşılır şekilde vermesidir.

Dezavantajları ise,

- Aktivite sayısı arttıkça kontrol edilmesinin güçleşmesi,
- Aktiviteler arası ilişkilerin net olarak belli olmayıp, yoruma açık olması,
- Geciken işlerin toplam proje süresine etkisinin hesaplanma zorluğu,
- Başlangıç tarihlerinin tespitinde zaman alıcı birçok aktivitenin (proje çizimi, malzeme tedariki ve tasdikler, vb.) gözden kaçmasına neden olması,
- Program revizyonunun oldukça güç ve hatalara açık olmasıdır (Thomas vd. 2001).

b) Şebeke diyagramları: 20. yüzyılın ilk yarısından sonra projelerin büyümesi ve karmaşıklaşması ile birlikte çubuk diyagramları yetersiz kalmaya başlamış ve yeni tekniklere ihtiyaç ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda 1950'lerin sonlarına doğru ABD'nde şebeke diyagramları geliştirilmiştir (Kant ve Özkan 2005).Aktiviteler arasındaki paralel ve sıralı ilişkileri oklar aracılığı ile gösteren şebeke diyagramları, aktivite sürelerinin belirlenmesinde olasılık hesaplarının dikkate alınması açısından ikiye ayrılmaktadır:

- 1) (Deterministik) (Kesin, Olasılıklara Yer Vermeyen) Yaklaşım
- 2) (Probabilistik) (Olasılıkları Değerlendiren) Yaklaşım

1) CPM (Critical Path Method – Kritik Yol Yöntemi)

CPM, bir deterministik yaklaşım tekniği olarak örnek gösterilebilir. CPM tekniğinde her aktivite için en erken ve en geç başlama ve bitiş tarihleri ile süresel değerler kesin olarak hesaplanmaktadır (Albayrak 2001).

Kritik yol (CPM) ile programlamada, şebekenin bütün faaliyet sürelerinin bilinmesine ihtiyaç vardır. Bazı yatırımlarda, şebekenin bazı faaliyetlerinin süreleri tam olarak bilinemez. Eğer süresi belirsiz olan bu faaliyet kritik yörünge üzerinde değilse ve bulunduğu düğüm noktalarında büyük zaman boşlukları varsa gene CPM tekniği ile programlama yapma imkân dâhilindedir (Albayrak 2001).

Kritik yol (CPM) yöntemine göre bir yatırımın programlanmasında en önemli iş gene insan zekâsına düşmektedir. Çünkü programın yapılmasına, faaliyetler arasındaki bağıntılar da göz önüne alınıp şebeke şekline getirilerek kurulması için herhangi bir yardımcı yöntem veya makine mevcut değildir. Bir sebeple, şebekenin kurulmasında programı yapanın teorik ve pratik bilgisi ile yatırımı oluşturan faaliyetler hakkındaki bilgisi çok önemli rol oynar (Albayrak 2001).

Ancak hemen hatırlatmamız yerinde olur ki, CPM yöntemi ile programlama yapılması, o işin en iyi şekilde planlandığı manasına gelmez. Faaliyetler arasındaki bağıntıların doğru seçilmemesi, düşünülenlerin grafik olarak, şebekeye tam aktarılamaması ve şebekeyi oluşturan faaliyetlerin tamamlanma sürelerinin tahmininde yapılan hatalar yöntemin önemini ve sıhhat derecesini yitirir. Bu nedenle şebekenin kurulmasında çok dikkatli olmak, yatırımı gerçekleştirecek kuruluşların bütün şart ve imkânlarını (insan gücü, makine kapasitesi, mali durum vs.) bilmek zorunludur (Albayrak 2001).

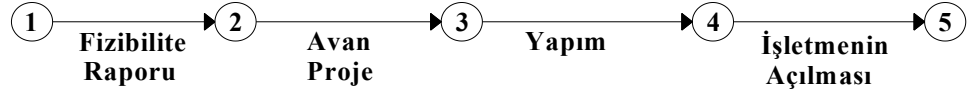
Yatırımlara ait iş programı yapılırken önce şebekenin önemli faaliyetlerini içine alan ana şebeke kurulur. Bu şebekedeki faaliyetler arasındaki bağlantıların doğruluğu her faaliyet için şu üç soru kontrol edilmelidir;

-Hangi işler (faaliyetler) bu faaliyetten bağımsız olarak yapılabilir ve bu faaliyetin başlamasından evvel bitirilmelidir.

-Hangi işler bu faaliyetle paralel olarak başlayabilir.

-Hangi işler bu faaliyetin bitiminden sonra başlamalıdır.

Bu üç sorunun yanıtı sıra ile tam olarak şebekede görünüyorsa, ana şebekedeki önemli faaliyetler kendi içinde parçalanarak kademe kademe daha detaylı şebekelere seçilir. İşlerin bağımsız parçalara bölünmesi, hangi faaliyetlerin birbirini izlediklerinin tespiti, faaliyetlerin kronolojik bir tarzda, aralarındaki bağıntı ve ilişkilerde göz önünde bulundurularak nemalandırılması gerekir (Stevens 2008). İlk çalışmalarda yalnız faaliyetler arasındaki lojik bağlantılar göz önünde tutulacağından faaliyetlerin süre tahminlerini yapmaya lüzum yoktur. Örneğin şekil 2.9.'da bir yatırıma ait programın ön çalışmaları gösterilmiştir.



Şekil 2.9. Ön program çalışması

Şekil 2.9.'dan da tespit edilebileceği gibi projede ana bölüm olarak 4 aşama vardır. Bunlardan 3 ve 4. grupta yer alan faaliyetler aşağıda belirtildiği şekilde kendi içlerinde parçalanabilir.

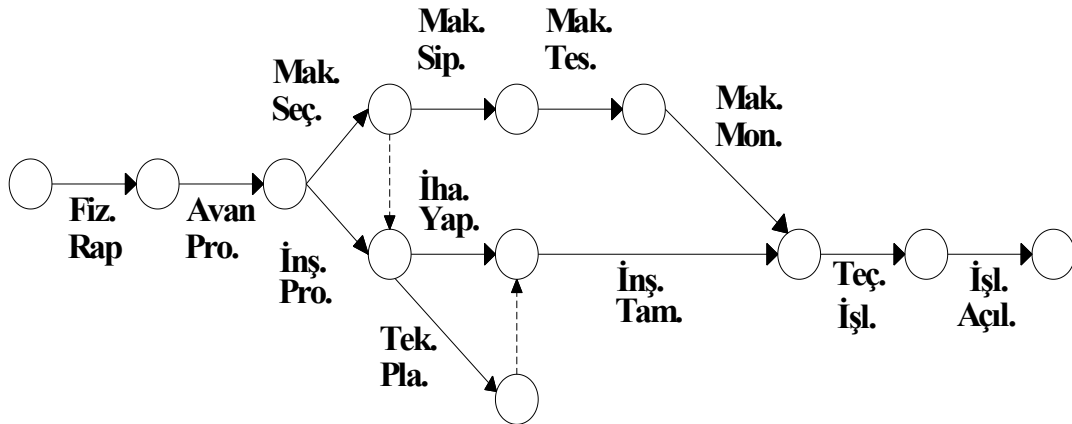
a. Makinelerin Temini

- Makine seçimi,
- Makine siparişi
- Makine teslimi,
- Makine montajı,

b. Sabit Tesislerin Kurulması

- İnşaat projeleri,
- Teknolojik planlar
- İhalenin yapılması,
- İnşaatın tamamlanması.

Şekil 2.9.'da verilen bilgiler Şekil 2.10.'da projeye ilişkin diyagram haline getirilmiştir.



Şekil 2.10. Faaliyet detayı

Kritik yol (CPM) yöntemiyle hazırlanmış yatırım iş programları aşağıdaki sorulara yanıt verecek şekilde hesaplanırlar.

—Yatırım süresi ne kadardır?

—Hangi faaliyetler yatırımın toplam süresini doğrudan doğruya etkiler ve bunların tamamlanma sürelerinde yapılacak değişiklikler tümüyle yatırım süresine tesir eder?

—Hangi faaliyetlerde belirli bir terminde bitirme mecburiyeti yoktur, bunlar bir zaman aralığı içinde istenilen bir tarihte başlayıp bitirilebilirler?

—Faaliyetlerin, programın müsaade ettiği zaman aralıkları ne kadardır?

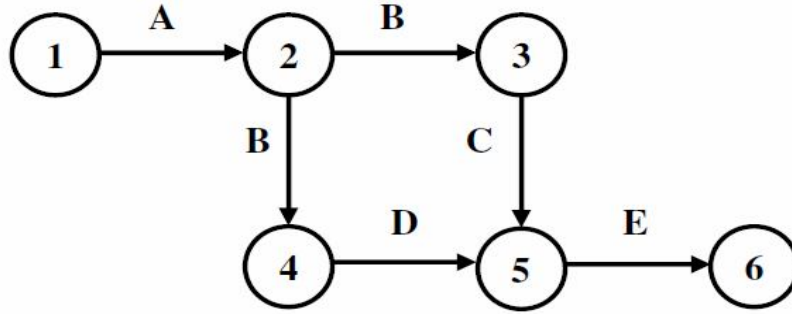
—Hazırlanmış bir iş programında, yukarıda belirtilen soruların cevaplarını hangi tesirler bozar veya meydana gelebilecek hangi şartlar etkiler?

Şebeke diyagramı hazırlanırken detaylara gereğinden fazla yer vermek de, yeterince yer vermemek de sakıncalıdır. Öncelikle başlangıç aktivitesi/aktiviteleri belirlenmelidir. Aralarındaki ilişkilere göre sıralanan aktivitelere standart bir zaman birimi kullanılarak süre ataması yapılmalıdır. Bir şebeke problemi birden fazla şekilde çözülebileceğinden dolayı, bir proje için alternatif şebeke diyagramları oluşturulabilir (Stevens 2008).

Aktivite sürelerinin hesabında kriter günlük verimler olmalıdır. Şantiyede verim değerleri düzenli olarak kayıt altında tutulduğu takdirde (şantiye günlük raporlarının bu amaca uygun düzenlenmesi ve düzenli olarak incelenmesi halinde) günlük verimler sağlıklı şekilde elde edilebilecektir (Stevens 2008).

Şebeke hesabına verimler yardımıyla hesaplanan sürelerin şebekeye yerleştirilmesiyle başlanır. Bundan sonra iki aşamalı bir hesaplama süreci başlar. İlk aşamada soldan sağa (ileri hesap), yani ilk aktiviteden son aktiviteye doğru yapılan ve en erken başlama (Early Start-ES) ve en erken bitiş (Early Finish-EF) tarihlerinin belirlendiği hesap gerçekleştirilir. Daha sonra sağdan sola doğru gidilerek (geri hesap) aktivitelerin en geç başlama (Late Start-LS) ve en geç bitiş (Late Finish-LF) tarihleri belirlenir. Bu iki aşamanın sonunda ortaya çıkan tüm değerler göz önüne alınarak bolluk hesapları yapılır. Bolluk bir aktivitenin en erken başlangıç (veya bitiş) ve en geç başlangıç (veya bitiş) tarihleri arasında meydana gelen farktır. Bollukları sıfır olan ve “kritik faaliyet” olarak

adlandırılan faaliyetlerin oluşturduğu zincir kritik yoldur. Kritik yol aynı zamanda, en uzun toplam süreyi veren yörüngedir. Şekil 2.11.'de örnek CPM diyagramı görülmektedir (Stevens 2008).



Şekil 2.11. CPM diyagramı

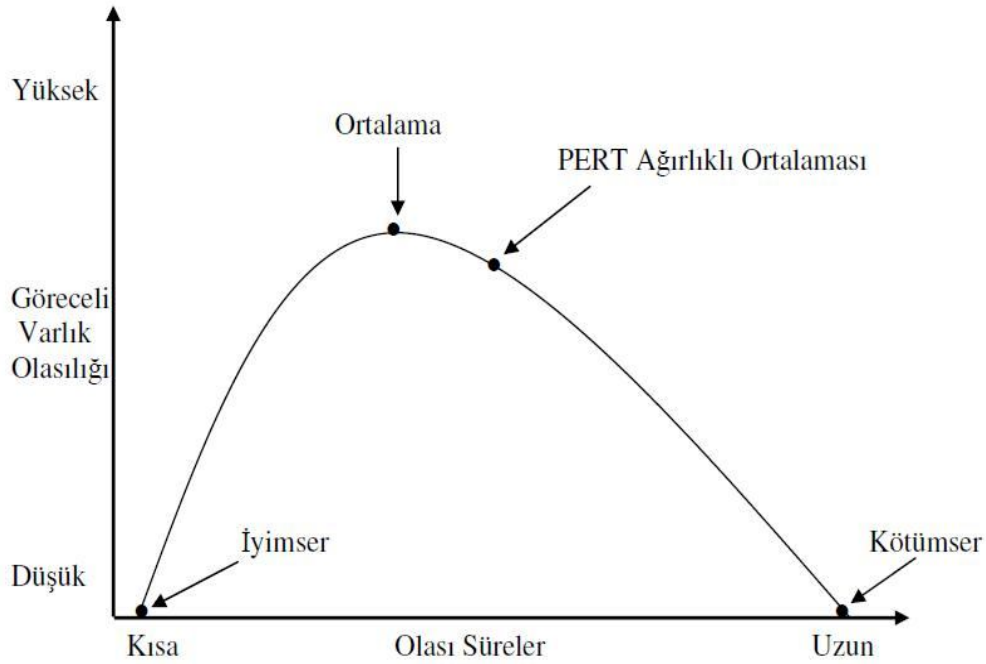
Projenin kesin programının oluşturulabilmesi için kaynak planlamasının yapılması zorunludur. Kullanılabilecek kaynakların belirlenmemesi durumunda proje süresi ulaşamayacak kadar düşük çıkar (Stevens 2008). Bir projenin şebeke diyagramının tamamlanması ile elde edilen bitiş tarihi, işveren tarafından talep edilen bitiş tarihini aşmış olabilir. Bu durumda proje süresinde kısaltmaya gidilmesi gerekir (Stevens 2008).

Talep edilen proje bitiş tarihi LF, son aktivitenin şebeke diyagramındaki en erken bitiş tarihi de EF olarak alınacak olursa, söz konusu işlem için $EF > LF$ olacaktır. Aktivitelerin bolluk hesabı $LF - EF$ şeklinde yapıldığından dolayı, negatif bir bolluk elde edilmiş olur (Stevens 2008). Bu durumda orijinal kritik yol üzerindeki tüm işlemler son işlem ile aynı negatif bolluğa sahip olacaktır. Normalde bollukları bulunan, kritik yol dışındaki işlemlerin bollukları ise, söz konusu negatif bolluk kadar azalacaktır. Ekstra kaynak kullanılması gibi yöntemlerle kritik yol üzerindeki aktivitelerin bolluklarının sıfırlanması mümkündür (Stevens 2008).

2) PERT (Program Evaluation and Review Technique-Seçenekli Değerlendirme Yöntemi)

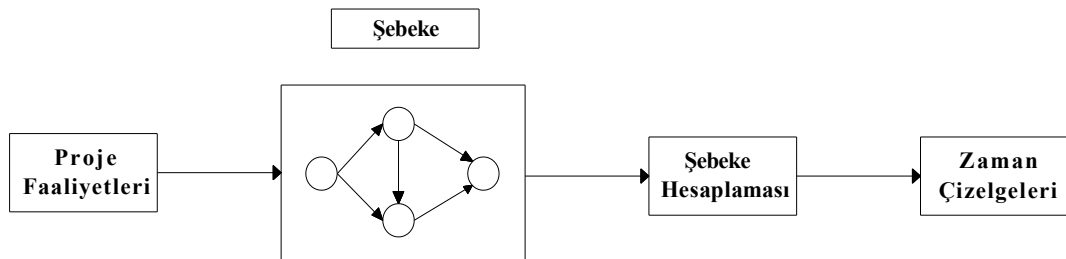
PERT (Program Evaluation and Review Technique) ise, bir probabilistik yaklaşım tekniğidir. Aktivite süreleri için kesin değerler belirlenmesinin yerine her aktivite için

iyimser, ortalama ve kötümser bakış açılarıyla üç ayrı süre tahmini yapılmaktadır. İyimser süre aktivitenin gerçekleşebileceği en kısa süreyi gösterirken, kötümser süre aktivitenin gerçekleşebileceği en uzun süreyi ifade etmektedir. Ortalama süre ise, aktivitenin normal şartlar altında alacağı süredir (Kanıt ve Özkan 2005).



Şekil 2.12. PERT metoduna ilişkin süreler

PERT Metodunun adımları şunlardır; Şekilde projenin faaliyetlerinde faaliyetlerini öncelik ilişkileri ve zaman gereksinimleri tanımlanır. Daha sonra projeler faaliyetler arasında öncelik ilişkilerini gösteren bir şebekeye dönüştürülür. Şebeke hesaplaması ile projenin zaman çizelgesinin geliştirilmesini sağlayacak belirli hesapları yapılır (Kanıt ve Özkan 2005).



Şekil 2.13. PERT metodunun adımları

CPM ve PERT yöntemleriyle büyük ve uzun vadeli yatırımlara ait kapasite dengelemesi, maliyet kontrolü gibi işlerin yapılması mümkün hale gelmiştir. Söz konusu iki planlama tekniğinin bazı ortak noktaları vardır (Kanit ve Özkan 2005). Her ikisi de:

- Modelseldir, şekillerle ifade edilir.
- Kademeseldir, aktiviteler arası ilişkiler ile oluşur.
- Bütünseldir, tüm projeyi bir arada gösterir.
- Kritik yolun belirlenmesine imkan sağlar,
- Aktivitelere atanan zamanın ve kaynakların takip edilmesi için faydalı birer araçtır.

PERT'in belirsizliğin yüksek olduğu projelerde, CPM'in ise, aktivitelerin kesin olarak tanımlanabildiği, sürelerinin rahatlıkla atanabildiği, yani belirsizliğin az olduğu projelerde tercih edilmesi uygun olacaktır (Kanit ve Özkan 2005). Çizelge 2.2.'de CPM metodunun kriterleri ve Çizelge 2.3.'de PERT metodunun kriterleri gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. CPM metodunun kriterleri

Kriter	Güçlü Yanları	Zayıf Yanları
Uygulanabilirlik	İş sırasını ve faaliyetler arası ilişkileri doğru bir şekilde ortaya koyar.	Olası tamamlanma zamanını bulabilmek için bir formül yoktur. Teknik tahmin kadar geçerlidir.
Güvenilirlik	Her faaliyet için tek bir zaman tahmininin bulunması aşırı karmaşıklıktan kaynaklanabilecek hataları önler.	Büyük bir projenin faaliyetlerindeki küçük güvensizliklerin toplamı tüm projenin durumunu belirlemede etkili olabilir.
Uygulama	İş sıralarının ve faaliyet arası ilişkilerin gösterimi karmaşık projelerde tercih edilir.	Sisteme alışık olmayanlara açıklamak zordur.

Çizelge 2.2. Devam

Simülasyon Yeteneği	Bilgisayarlı bir uygulamada zaman-maliyet-kaynak konuları da göz önüne alındığında mükemmeldir.	Küçük projeler dışında bilgi işlem sistemleri gerekebilir.
Güncelleme Durumu	Yeterliliği iyidir. Faaliyetler açıkça tanımlanmıştır ve gerektiğinde zaman tahminleri elde edilebilir.	
Esneklik	Şebekenin kısımları kolaylıkla değiştirilebilir.	
Maliyet	Toplam proje maliyetlerini önemli ölçüde azaltabilir.	

Çizelge 2.3. PERT metodunun kriterleri

Kriter	Güçlü Yanları	Zayıf Yanları
Uygulanabilirlik	CPM gibi iş sırasını ve faaliyetler arası ilişkileri doğru bir şekilde ortaya koyar. Üç zaman tahmininin kullanılması diğer tekniklerden daha doğru olmasını sağlar.	Küçük projeler için fazla karmaşıktır.
Güvenilirlik	Olasılıklı zaman tahminleri tek zaman tahminlerinden daha doğrudur.	Her faaliyet için üç tahminin elde edilmesi daha fazla bilgi gerektirir ve fazladan hataya neden olabilir.

Çizelge 2.3. Devam

Uygulama	İş sıralarının ve faaliyet arası ilişkilerin gösterimi karmaşık projelerde tercih edilir.	Tam bir PERT sistemi karmaşıktır ve bu nedenle uygulaması zordur.
Simülasyon Yeteneği	Bilgisayarlı bir uygulamada zaman-maliyet-kaynak konuları da göz önüne alındığında mükemmeldir.	Küçük projeler dışında bilgi işlem sistemleri gerekebilir.
Güncelleme Durumu	Olaylar açıkça tanımlanmıştır. Gerektiğinde geçen zaman elde edilebilir.	Faaliyet zamanları ile ilgili tahminler zaman alıcıdır ve beklenen zamanların hesaplanması vakit alır.
Esneklik	Şebekenin kısımları kolaylıkla değiştirilebilir.	
Maliyet	Toplam proje maliyetlerini önemli ölçüde azaltabilir.	Diğer tüm sistemlerden daha fazla veri ve hesaplama gerektirir.

C) Tedarik, inşaat yapımı ve kontrol

Tedarik, proje araç ve malzemelerinin sipariş, sevkiyat ve teslimatını içerir. İnşaat yapım ise, projenin fiziksel olarak uygulanışı ile malzeme ve ekipmanların yerleştirilmesidir. Bu süreç, iş gücünün, inşaat malzemelerinin, kaynakların kullanımını ve işin yapımı için önemli olan denetimin sağlanmasını içerir (Bolles 2002).

Bu dönemde koordinasyon ve kontrol fonksiyonları ön plana çıkar. Ara iş programlarına dayalı detay iş programları hazırlanır ve yapım buna göre yürütülür. Periyodik olarak düzenlenen toplantılarda program ile gerçekleşen ilerleme karşılaştırılır ve sapmalar tespit edilir. Bu sapmaların nedenleri belirlenerek alınacak önlemler ile telafi edilmesi sağlanır. Ayrıca elde edilen sonuçlar ve alınan kararlar raporlanarak üst yönetime sunulur (Bolles 2002).

Özellikle büyük çaplı projelerde yüklenici firma, çok sayıda tedarikçi ve alt yükleniciden faydalanır. İlgili firmalar ile yüklenici firma arasındaki anlaşma koşulları, düzenlenen sözleşmeler ile belgelenir. Söz konusu sözleşmelerin yönetimi, inşaat yapım evresinde gerçekleştirilir. Sözleşme yönetimi, tedarikçi ve alt yüklenicilerin performanslarının sözleşme gereklerine uymalarının sağlanması ve ana yüklenici ile işveren arasındaki ilişkilerin yürütülmesi sürecidir. İş yürüten ekipler, yapılan işlerin yasal içeriklerinin farkında olmalıdır (Yates 2002).

Sözleşme yönetiminde doğru proje yönetim süreçlerinin sözleşme ilişkilerine uygulanması ve süreçlerin çıktılarının projenin tüm yönetimi ile bütünleştirilmesi söz konusudur. Bu bütünleşme ve koordinasyon, çok sayıda ürün ve satıcı söz konusu olduğunda farklı seviyelerde uygulanacaktır. Sözleşme yönetimi kapsamında uygulanması gereken işlemler:

- Yüklenicinin işinin doğru zamanda onaylanması için proje plan yürütme,
- Yüklenici maliyetinin, programının ve teknik performansının kontrolü için performans raporlama,
- Yüklenicinin ürününün uygunluğunun denetlenmesi ve onaylanması için kalite kontrol,
- Değişikliklerin düzgün şekilde onaylanması ve gerekli kişilerin bu değişikliklerin farkında olmalarının sağlanması için değişim kontrolüdür.

Sözleşme yönetiminin, finansal yönü de söz konusudur. Ödeme şartları sözleşmede tanımlanmalı ve kaydedilen ilerleme ile yapılan ödemeler arasında bir bağlantı da kurulmalıdır (Yates 2002) .

Tedarik ve inşaat yapım sürecinin en önemli konularından biri haberleşmedir. Bu nedenle projenin gerçekleştirilmesinde rol sahibi olan organlar arasında etkin bilgi dağıtımı gerçekleştirilmelidir. Bilgi dağıtımı, ihtiyaç duyulan bilginin proje paydaşlarına zamanında ulaştırılmasıdır. Ayrıca haberleşme yönetim planının tamamlanmasını ve beklenmeyen bilgi taleplerine cevap verilmesini de içerir (Yates 2002).

İnşaat yapım evresi, kontrol fonksiyonunun en yoğun uygulandığı bölümdür. Yapılan kontrolün sonucu olarak projenin performansı raporlanır. Performans raporlama, proje paydaşlarını, hedeflere ulaşmak için kaynakların nasıl kullanıldığı konusunda bilgilendirmek amacı ile performans bilgilerinin toplanması ve dağıtılmasıdır. Bu süreç aşağıdakileri içerir:

Durum Raporlama : Projenin bulunduğu yerin tanımlanması

İlerleme Raporlama : Proje ekibinin neleri yerine getirmiş olduğunun tanımlanması

Tahmin : Projenin gelecek durum ve ilerlemesinin tahmin edilmesi

Geniş kapsamlı olarak hazırlanması gereken performans raporları, genel olarak projenin kapsamı, program, maliyet ve kalite bilgilerini sağlamalıdır. Birçok proje risk ve tedarik ile ilgili bilgileri de gerektirir (Kwaku 1986).

Zaman, maliyet ve teknik başarı, inşaat proje kontrolünün üç temel yönüdür. İlerleme ölçümü, bir tahmin sürecidir ve her aktivitenin zaman durumunun düşünülmesine dayanmaktadır. İlerleme, tamamlanan aktivitelerin not edilmesi ve işlem gören aktiviteler için gereken sürelerin tahmin edilmesi ile ölçülür. En son planlanan program ile kıyaslandığında, bu veriler yöneticiye her aktivitenin zaman durumunu gösterir. Çünkü aktiviteler nadiren planlandıkları gibi başlar veya biterler. Ayrıca saha enformasyonu, yeniden düzenlenmiş proje tamamlanma tarihlerini ve programları içeren güncellemeler için de temel teşkil eder (Kwaku 1986).

Proje yönetimi çerçevesinde yürütülen maliyet kontrolü, hem olumlu hem de olumsuz uyuşmazlıkların nedenlerinin araştırılmasını içerir. Diğer kontrol süreçleri (program kontrolü, kalite kontrol, vb.) ile bütünleştirilmelidir. Örneğin, maliyet uyuşmazlıklarına karşı verilen uygunsuz tepkiler, projenin ilerleyen safhalarında kalite veya program sorunlarına veya kabul edilemez seviyede riskin ortaya çıkmasına neden olabilir.

Maliyet kontrolü:

- Bütçenin hazırlanması, görevlere kaynak atanması, yapılan harcamaların kaydedilmesi ve raporlanması,
- Gerçekleşen harcamaların başlangıçtaki bütçe ile uyumunun kontrol edilmesi ve sapmaların belirlenmesi için maliyet performansının kontrolü,
- Gereksiz ve yanlış harcamaların engellenmesi,
- Planlanan bütçe ile gerçekleşen maliyetler arasında tespit edilen sapmaların düzeltilmesi,
- Uygun paydaşların onaylanmış değişikliklerden haberdar edilmesi çalışmalarını kapsar.

Teknik başarının ölçülmesi ise, oldukça zordur ve “öngörülen teknik amaçlara gerçekte ne dereceye kadar ulaşıldığının sürekli bir biçimde tahmin edilmeye çalışılması” şeklinde tanımlanabilir. Bu süreç, “bugüne kadar ulaşılan”, “bugünkü tahmin” ve “şartname gerekleri” arasında herhangi bir farklılık olup olmadığının incelenmesini, var ise nedenlerinin ve sonuçlarının değerlendirilmesini de içerir (Kwaku 1986). Teknik açıdan kontrolde diğer bir temel amaç, yönetimin dikkatini gerektiren teknik sorunların olabildiğince erken belirlenmesinin sağlanması ve önerilen değişiklik alternatiflerinin proje üzerindeki etkilerinin tahmin edilmesidir (Kwaku 1986).

D) Projenin teslimi

Proje veya bir evresi, hedeflerine ulaştıktan veya başka nedenlerle yok edildikten sonra, kapanış gerektirir. İdari kapanış, projenin ürününün müşteri tarafından biçimsel olarak kabul edilmesi için proje sonuçlarının onaylanmasından ve belgelenmesinden oluşur. İdari kapanış, proje kayıtlarının toplanmasını, son spesifikasyonları yansıtmasının sağlanmasını, projenin başarı ve etkinliğinin analizini ve gelecekte kullanılması için bu bilgilerin saklanmasını içerir (Jaafari 1984).

Ayrıca proje teslim evresinde, eksik işlerin tamamlanması, son hak ediş ile ilgili belgelerin hazırlanması ve sunulması, imalat resimlerinin toplanması, alt yüklenicilerin

ve ana yüklenicinin şantiyeyi terk etmesi gereklidir. Ayrıca, yetkili makamların kontrol ve onayları ile yapı kullanma izninin (iskân) alınması, detay programı, deneme, eğitim ve işletme ve bakım talimatlarının hazırlanması gibi aktiviteler gerçekleştirilerek mal sahibinin tesise yerleşmesi ve işletmeye başlaması sağlanır (Jaafari 1984).

Tasarım ve yapım aşamasında üretilmiş olan tüm önemli raporlar, bir proje öyküsü ile özetlenmelidir. Tüm harcamaların kesinleşmesinin ardından bir maliyet muhasebesi hazırlanmalıdır. Bu raporlarda resmi kesin kabul ve garanti başlangıç tarihleri bulunmalıdır (Jaafari 1984).

2.4. İnşaat Tedarik Zinciri ve Yönetimi

2.4.1. İnşaat tedarik zinciri

İnşaat tedarik zinciri, hammaddelerin temininden projenin sonlanmasına ve bileşenlerinin ortadan kaldırılmasına kadar olan süreci kapsayan bütün iş ve diğer organizasyonların tümünü içine alır (Edum vd. 2001).

İnşaat sektöründeki tedarik zinciri bir ürünün gelişiminden ziyade, süreç tesis isteyen bir müşteri ile başlamaktadır. Tesis olarak özel bir bina, yapı, yollar, demiryolları gibi altyapı işleri olabilir (Ofori 2000).

İnşaat tedarik zinciri birçok süreçten oluşmaktadır. Müşterilerin taleplerinden, tasarım ve inşaat aşamasından, bakım, yenileme ve onarım aşamalarından, projenin sonlanmasından meydana gelmektedir. Tedarik zinciri bir bütün şeklindedir. Zincirdekiler arasında yalnız bilgi akışı değil, malzeme, hizmet ve para akışı da olmaktadır (Xue vd. 2005).

İnşaat sektöründe etkin olan katılımcılar vardır:

—Müşteriler

—Mal Sahipleri

- Tasarımcılar (Mimarlar)
- Yönetim ve Kontrol Şirketleri
- Ana Yükleniciler
- Alt yükleniciler
- Tedarikçiler (Malzeme ve Ekipman)

İnşaat tedarik zincirinde bilgi akışı son derece önemlidir. Bu süreçte çeşitli teknik bilgi tiplerinden yararlanılır. Bunlar;

- Standartlar, yönetmelikler(ISO, Deprem Yönetmeliği gibi)
- Proje Çizimleri
- Şartnameler
- İnşaat detayları
- İşçi Güvenliği
- İnşaat Kalite ve Kontrol Yönetimi.

Çizelge 2.4. İnşaat sektöründe etkin olan katılımcılar

	İnşaat Türleri	Talep Edenler
Üstyapı	Binalar	Şirketler Kamu Kuruluşları
	Evler	Aileler Arsa Sahipleri
	Fabrikalar	Şirketler
	Okul, hastane, v.b.	Şirketler Kamu Kuruluşları
Altyapı	Yollar	Kamu Kuruluşları
	Köprüler	
	Barajlar	
	Bakım-Onarım	

İnşaat sektöründe her müşterinin talepleri farklı şekildedir. Bu taleplerin karşılanması gerekmektedir. Bunun gerçekleştirilmesi çok iyi şekilde düzenlenen bir tedarik zinciriyle sağlanır. Burada tedarik zincirindeki ağlar devreye girer. Ağ içerisindeki organizasyonlar bütünleşiktir. Bunlar müşterilerden gelen taleplere göre şekillenmektedir (Thorpe 1999).

2.4.2. İnşaat tedarik zincirindeki akışlar

İnşaat sektöründe her bir akışın anlamı vardır. İş akışı; müşterinin taleplerinin hayata geçirilmesi anlamındadır. Buna tasarım da dâhildir. Tasarım mimarlar tarafından yönlendirilmektedir. Malzemelerin imalatla kullanılması gibi bölümler Tedarik Akışı'nı anlatmaktadır. İmalat akışı ise projenin sahada uygulanmasıdır (Picchi 2000).

A) İş akışı

Proje; müşteriler, tasarım ekibi ve ana yüklenicilerden meydana gelmektedir. İş akışı denetim, yapım, sözleşmeler ve proje bitene kadar olan ilişkileri göstermektedir. Proje süresi ve işin tamamlanması iş akışı ile sağlanmaktadır. İş akışı içerisine uzman tasarımcılar dâhil olarak tasarım akışı düzenli bir şekilde gerçekleştirilmiş olur. Projenin uzama süresine, gecikmelere ve kaliteyle ilgili sorunlara çözüm bulunmuş olur (Picchi 2000).

B) İmalat akışı

İmalat akışı projenin hayata geçirildiği sahada gerçekleşmektedir. Burada gerçekleşen faaliyetler her imalat sahası için farklıdır ve kendine özeldir. Proje kapsamında bazı faaliyetler tekrarlanmaktadır. İnşaat teknolojileri, şehirler, bölgeler ve şirketler arası farklılıklar göstermektedir. Bu da akışın kurulmasını kolaylaştıran ve ya zorlaştıran etkenlerdendir (Picchi 2000).

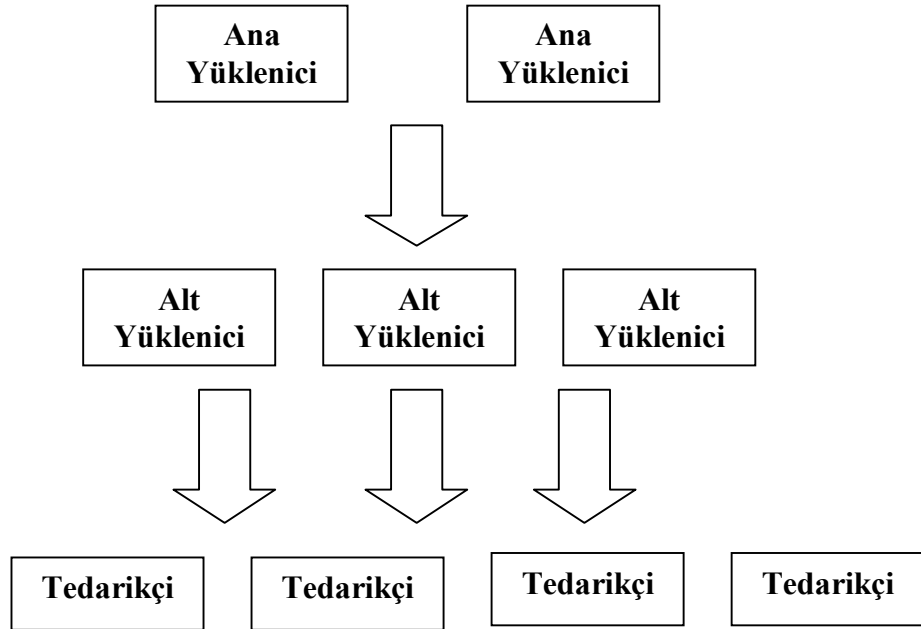
C) Tedarik akışı

Tedarik Akışı hammadde akışı, malzeme üretimi, parça üretimi, lojistik gibi kısımlardan oluşmaktadır. Malzemelerin temini bazı durumlarda gecikmelere neden olabilmektedir. Bu da imalat akışında verimin düşmesine neden olmaktadır. Planlı bütünsel bir programlamayla bu sorunlar çözülmektedir (Picchi 2000).

2.4.3. İnşaat tedarik zincirinin değerlendirilmesi

A) Ana yüklenicinin değerlendirilmesi

Ana yüklenici tedarik edilecek miktarları en iyi tahmin eden ve planlayan kısımdır. Doğru taleplerle alt yükleniciler belirlenir ve alt yükleniciler de kendi tedarikçilerini belirlerler. Tasarım değişikliklerinden başlıca değişiklikler çok fazla olmayacağından alt yükleniciler kolayca belirlenir. Ana yüklenicinin kontrolünün dışında gerçekleşen sorunlar düzenli kontrol ile giderilebilir (Briscoe vd. 2001). Şekil 2.14.'de de görüldüğü gibi ana yükleniciye göre değerlendirme yapılırsa; akışlar ana yükleniciden başlar, alt yükleniciye geçer alt yükleniciden de tedarikçiye doğru gider. Pratikte, ana yükleniciler önceden tahmin edilemeyen bütün sebeplerin bir dizisini görürler. Bunlardan bir kaç, 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.

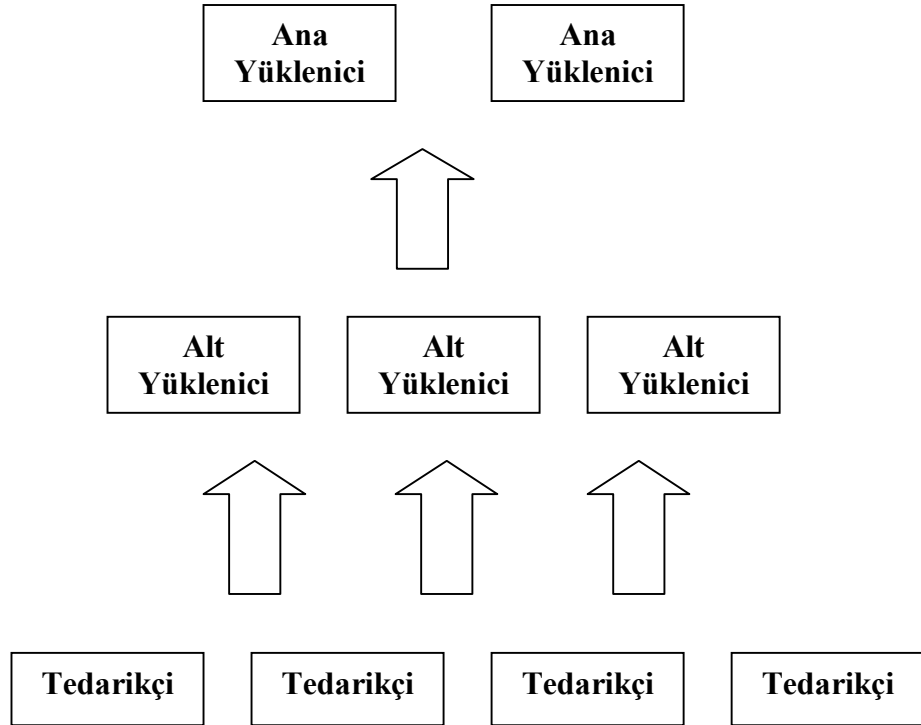


Şekil 2.14. Ana yüklenici görünümü

B) Tedarikçinin değeriendirilmesi

Malzemelerin ve ürünlerin değeriendirilmesi tedarikçi açısından oldukça farklıdır. Bu kısımda talebi tahmin etmek güçtür. Birçok alt yüklenici ile çalışmak zorundadırlar. Alt yükleniciler için de bu durum güçtür fakat her iki yöndeki talebi tahmin etmekle yüz yüze kalırlar. Alt yükleniciler ana yükleniciler ve tedarikçiler arası köprü görevi görmektedir (Briscoe 2001).

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 2.14.'ün tam tersine tedarikçi değeriendirilmesi Şekil 2.15.'de ifade edilmiştir. Şekil 2.15.'de görüldüğü gibi bu kez akışlar tedarikçiden başlar alt yükleniciye geçer, alt yükleniciden ise ana yükleniciye geçer. Alt yükleniciler tedarikçiler ile ana yükleniciler arasında köprü görevi yapmış olurlar.



Şekil 2.15. Tedarikçi görünümü

2.4.4. İnşaat tedarik zincirinde satın alma

İnşaat sektörü diğer sektörlerden farklıdır. İnşaat sektöründe müşteri-tedarikçi ilişkileri yakınlık tipindedir. Yakınlık ilişkilerine dayanan satın alma işlemleri piyasa avantajlarını elde etmeye imkân sağlar. Ancak bu durum her zaman için geçerli değildir. Rekabetçi fiyatların alt sözleşmenin küçük bir şeyle en düşük fiyatlı tedarikçiyi elde ettiğini garanti ettiği veya gelecek iş için hiçbir garantisi olmadığı bilinmektedir. İnşaat sektörü genelde organizasyonlar arası rekabetlerden oluşmaktadır. Geleneksel satın alma fiyat ve rekabete dayanan teklif vermeye uygundur (Dubois ve Gadde 2000).

2.4.4.1. İnşaat tedarik zincirinde satın alma sorunları

İnşaat ürün ve hizmetleri için tedarikçi ilişkilerinin tamamen bağımsız olmaları gerekmektedir. Satın alınan ürün ve hizmetlerin iş değerini maksimum etmek için etkili bir tedarikçi yönetim stratejisi son müşteriler için kritik bir parça haline gelmektedir. (Andersson 2002).

Çizelge 2.5. İnşaat sektöründe satın alma problemleri ve nedenleri

Problem	Nedenleri
Malzeme teminine geç başlanması	Yanlış zamanlama
Planlama yaparken lojistiğin öneme alınmaması	Yanlış planlama
Satın alma ile saha arasında koordinasyon eksikliği	İletişim eksikliği Yanlış planlama
Katılımcıların eksikliği	İletişim eksikliği
Planda yapılan değişikliklerin Tedarikçiler ile yükleniciler arasında bilinmemesi	İletişim eksikliği
Yeni tedarikçilere duyulan ihtiyaç	Yanlış planlama
Temin sürelerinin uzaması	Yanlış planlama Yanlış zamanlama
Boşaltma ve sahadaki malzemelerin depolanmasındaki planlama sorunu	Yanlış planlama
Planlama ile uyumsuz teslimatlar	Yanlış planlama
Sorunların bireysel olarak ele alınması	Yanlış organizasyon
Yükleniciler ve tedarikçiler arasındaki ekip çalışması eksikliği	Yanlış planlama Yanlış organizasyon

2.4.5. İnşaat tedarik zincirinde proje lojistiği

Proje Lojistiği lojistik hizmetler içinde fazla göze batmayan, her kuruluş tarafından yapılmayan, ancak gelişme hızı en yüksek olan iş çeşitlerinden biridir. Tanım olarak Proje Lojistiği temel işi taşıma olan, başlangıcı ve bitişi belli, bu süre sonunda tekrar etmeyecek, özel ekipmanlar gerektiren lojistik hizmetler demektir. Bir inşaat projesinin makine, teçhizat ve sarf malzemelerinin taşınması, stoklanması ve kullanım süresince takibi, bir fabrika için büyük ebatlı ve ağır malzemelerin taşınması, doğal afet sonrası destek malzemelerinin taşınması ve dağıtımı proje lojistiği kapsamına giren işlerden bazılarıdır (Rogers 2005).

Proje Lojistiği kapsamına giren işlerin yapılması için özel bir tecrübe birikimi, iletişim, profesyonel iş yapma şekli, özel ekipman parkı, hepsinden önemlisi planlama gerekmektedir. Projelerin genellikle birbirinden farklı olmaları nedeniyle tecrübenin yaratıcılıkla, teknik ve akademik bilgiyle desteklenmesinde zorunluluk vardır (Rogers 2005).

Lojistiğin temeli olan taşıma işleri için proje lojistiğinde özel ekipmanlar gerekmektedir. Bu amaçla taşımanın yapılacağı yolun, yükün ağırlık ve ölçülerine göre belirlenmesi gerekir. Yol üzerinde bulunan tünel, köprü, geçit, kavşak, yol eğimi ve yolun durumu önceden etüt edilmeli ve ondan sonra projenin teklifi verilmelidir. Proje taşımada hız ikinci, hatta üçüncü sıraya atılan bir unsurdur. Bu nedenle uzun taşıma süresi boyunca yakıt ikmalinin planlanması, teknik destek ekibi, personel takası, emniyetli konaklama olanaklarının yaratılması gibi hususlar gözden kaçırılmamalıdır. Bazı proje taşımalarında ilave köprü yapılması, yan emniyet yolu açılması gibi hizmetlerin de yerine getirilmesi gerekmektedir (Rogers 2005).

Tüm proje lojistik hizmetleri bir fizibilite çalışmasına bağlanmak durumundadır. Lokal engellemeler, teknik limitler önceden bilinmeli ve gereken mühendislik çalışmaları yapılmalıdır. Taşınacak malzemelerin konteynıra sığacak ölçü ve ağırlık sınırları içinde hazırlanması büyük zaman kazandıracak ve ekonomi sağlayacaktır. Bu

nedenle taşınacak malzemelerin üretimi başlamadan önce lojistik mühendislerle bir görüşme yapılması büyük kolaylık sağlayacaktır (Lai 2002).

Proje lojistiği bir ekip çalışmasıdır. Ekibin her an iletişimde olması, projenin planlanmasının yapılması, uygulamasının raporlaması gerekmektedir. Projenin bir sorumlusu olmalı ve tek elden yönetilmelidir. Proje sorumlusu projenin her adımında işin başında olmalı ve gerektiğinde müdahale etmelidir. Taşımanın, yüklemenin ve indirmenin önceden ilgili resmi kuruluşlara bildirilmesi ve alınan tedbirlerin onaylatılması, tehlikeli işler gerçekleştirirken sağlık ekibinin yakında tutulması da unutulmaması gereken noktalardan biridir (Lai 2002).

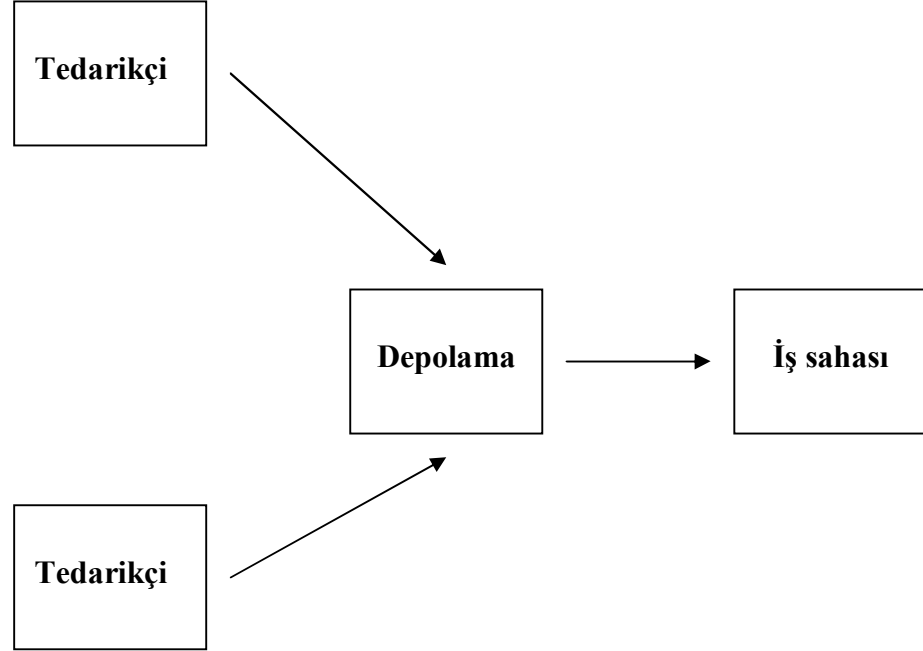
Lojistik hizmetler mevcut bir iş sürecinin yeniden düzenlenerek, kullanılan kaynakların optimizasyonu ile artı değer yaratmayı temel almaktadır. Buna karşılık proje lojistiği ise ortada henüz olmayan bir sürecin planlanmasını, yerine getirilmesi için teknik sorunların çözülmesini, emniyetli bir şekilde işin gerçekleştirilmesini öne çıkartmaktadır (Rogers 2005).

Etkin olmayan bir proje lojistiği sonucunda çalışma saatleri esnasında malzemelerin beklenmesi ve malzemelerin sahaya ulaşmaması sonucu ekstra maliyetler oluşmaktadır. Sahanın başka bir yerinde bulunan malzemelerin tasnif edilirken yarım kalan ve kesilmek zorunda kalan işler yüzünden bazı kalite sorunları ortaya çıkarabilir. Etkin olmayan proje lojistiği birçok inşaat projesinde süre gecikmelerine sebep olmaktadır. Sahada bulunan malzemelerin zaman zaman yer değiştirmesi gerekmektedir. Bu da sahadaki işçi sağlığı riskini artırmaktadır. Bunun sonucunda da imalat alanında birçok kaza ortaya çıkmaktadır. Bu gibi sorunların birçoğu bütünleşik uygun bir planlama ile ortadan kaldırılabilir (Rogers 2005).

2.4.6. İnşaat tedarik zincirinde malzeme dağıtımı

Sahaya gelen malzemeler sahanın çeşitli yerlerinde depolanırlar. Malzemelerin hangi sıklıkta ve ne zaman kullanılacağına dair programlar oluşturulur. Bu programlar proje işlerinin sırasını göstermektedirler. Bu programlar tedarikçilere aktarılır. Tedarikçiler istenilen malzemeleri teslim ederler ya da çeşitli sebepler dolayısıyla gecikmelerini

bildirirler. Oluşturulmuş olan programlara göre tedarikçiler malzeme dağıtımlarını yaparlar (Scoot vd. 2001).



Şekil 2.16. Malzeme dağıtımı

2.4.7. İnşaat tedarik zincirinde oluşabilecek sorunlar

İnşaat Tedarik Zincirinde çeşitli nedenlerden dolayı bazı sorunlar oluşabilir. Bunlar çeşitli kaynaklı olabilir. Bunlar kısaca;

- Müşteriyi anlamadaki zorluklar
- Müşterinin taleplerinin değişmesi
- Yanlış uygulamalar
- Tasarımda yapılan değişiklikler
- Karşılanamayan bilgi ihtiyaçları
- Sipariş değişiklikleri
- Çözüme ulaşmayan kalite sorunları
- İletişim eksiklikleri
- Uygun olmayan planlama

- Yanlış ve hatalı teslimler
- Uzun depolama süreleri
- Alt yüklenicini zamanında belirlenememesi
- Son tamamlanma süresine rağmen gecikmeler
- Risklerin ve kazançların kazanılmasında yetersizlik
- Sadece fiyatlara odaklanmadır.

2.4.8. İnşaat tedarik zincirinin yönetimi

İnşaat sektöründe son yıllarda tedarik zinciri yönetimine doğru olan eğilim artmaktadır. Tedarik zinciri yönetimi aslında kaynakların, tedarik kaynağından son kullanım noktasına kadar ilerleyen operasyonların bütünlük yönetimidir. Tedarik zinciri yönetiminin bu bütünlük tarafını düşünerek sadece satın alma, stok yönetimi ve ya lojistik yönetiminden oluşmadığı görülür. İnşaat ve mühendislik sektörüne tedarik zinciri yönetimi ve kavramlarının uygulanması, oldukça yenidir ve halen yaygınlaşmaya devam etmektedir (Vrijhoef ve Koskela 2000). Lojistik açıdan tedarik zinciri yönetimine bütünlük bir yaklaşımın kendisi oldukça yeni bir alandır. İnşaat tedarik zinciri yönetimi gittikçe yönetmeyi amaçlayan uygulamaların birtakımı ve hammadde tedarikçilerinden son müşteriye kadar olan bütün zincirin koordinasyonu olarak görülmektedir (Lummus ve Vokurka 1999).

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 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 gerekli çeşitli ağları ve ürünlerin stratejik yönetiminin süreci olarak görülebilir. İnşaat tedarik zinciri yönetiminin, ortaklık ve toplam kalite yönetimi ile beraber benimsendiğinde, endüstrinin ve müşterilerinin büyük problemlerine başarılı bir şekilde yardımcı olabileceği görülmektedir (Akintoye vd. 2000).

2.5. Rekabet

2.5.1. Rekabet ve rekabet gücü

Rekabet; nispeten adil bir yarışma ortamında, birden çok benzer konumdaki katılımcının yarışma kurallarına bağlı kalarak, eş anlı olarak kıt bir materyali veya istenilir bir konumu kazanma amacıyla yaptıkları çabalarıdır. Bu tanımında yer alan bazı unsurlar şunlardır;

- Birden çok katılımcının varlığı,
- Katılma ve terk etme serbestliği,
- Kazanma amacı,
- Adil rekabet koşulları.

Bir sektörde rekabet eden her firmanın, açıkça tanımlanmış olsun veya olmasın, bir rekabet stratejisi vardır. Rekabet stratejisinin formüle edilmesinin özünde, bir şirketi çevresi ile ilişkilendirmesi yatar. İlgili çevre, toplumsal ve ekonomik güçleri kapsayacak şekilde çok geniş olmasına rağmen, firmanın çevresinin kilit rolü, rekabet ettiği sektör veya sektörlerdir (Çivi 2000).

Bir sektördeki rekabet, onun temelini oluşturan ekonomik yapıda yatmaktadır ve mevcut rakiplerin davranışlarını da aşar. Bir sektördeki rekabetin durumu, beş temel rekabet gücüne bağlıdır. Bu beş temel rekabet gücü; mevcut firmalar arasındaki rekabet, sektöre yeni girecek firma tehditleri, ikame ürün veya hizmet tehdidi, tedarikçilerin pazarlık güçleri, alıcıların pazarlık güçleri olarak sıralanabilir (Çivi 2000).

Günümüzde rekabet, yaşanan teknolojik gelişmeler ve değişen dinamiklerin etkisiyle ulusal sınırlardan çıkıp küresel boyutlara ulaşmıştır. Dolayısıyla işletmelerin rakipleri sadece ulusal alanda benzer faaliyet gösteren işletmeler değil, aynı zamanda uluslar arası pazarlardaki işletmeler olmuşlardır (Erkan 1993).

Günümüz endüstriyel sistemde doğal olmayan materyal kullanımı artmakta, ortaya çıkan bu değişim, üretim sürecinde geleneksel olmayan teknoloji nitelikli üretimi daha çok ön plana çıkarmaktadır. Geleneksel endüstri kollarının uluslar arası pazardaki rekabet gücü etkinlik ve verimliliğin arttırılarak yeni teknolojilerin geliştirilmesine bağlı olmaktadır (Erkan 1993) .

Böylelikle firmaların üretim ve pazarlama stratejileri küresel boyutlara ulaşmada önem kazanmaktadır. Teknolojik gelişim ve yenilenme sınırsız bir güce sahip olmakla birlikte yeni ürünler ve yeni üretim yöntemleri de aynı hızla değişmekte ve gelişmektedir. Bu yeni üretim sürecinde teknoloji bilgi ve sermaye üretim faktörlerini oluşturmaktadır. Teknoloji uluslar arası rekabette de kendini göstermektedir (Erkan 1993).

Rekabet gücü; ülkelerin, firmaların, endüstrilerin, bölgelerin yoğun rekabet ortamında üretim faktörlerinin getirilerini artırmaları, yüksek işgücü yaratabilmeleridir. Diğer bir ifadeyle rekabet gücü; işletmelerin sektörün uluslar arası rekabette göreceli olarak daha yüksek gelir ve istihdam seviyesindeki üretim gücünü ifade etmektedir (Dinçer 1998).

Firma düzeyinde rekabet gücü; firmaların ulusal ve uluslararası arenada rakip firmalara göre daha düşük maliyetle daha kaliteli ürün sunabilmesi, sunulan ürün ve hizmetin çekiciliği gibi kendisine rekabet avantajı yaratacak özelliklere sahip olmasını ifade eder. Endüstriyel rekabet gücü; bir endüstrinin rakiplerine eşit veya daha üst düzeyde bir verimlilik düzeyine ulaşması ve bu düzeyi sürdürme yeteneği ya da rakiplerine eşit veya onlardan daha düşük maliyetle ürün üretme veya satma yeteneği olarak ifade edilebilir. Ulusal (uluslararası) düzeyde rekabet gücü; bir ülkenin tam rekabet piyasa koşullarını sağlayarak uzun vadede gelir seviyesini reel anlamda yükseltebilmesi, aynı zamanda küresel pazarlarda rekabet edebilecek özelliklere sahip ürün ya da hizmet üretebilme yeteneğine sahip olmasıdır (ITO 2001).

Rekabet gücü; ülkeler sanayi kolları ve her bir firma için ayrı ayrı geçerlidir. Her birinin birbirinden farklı fakat birbirlerini etkileyen rekabet güçleri bulunmaktadır. Diğer bir ifade ile rekabet gücü ister ulusal pazarda, isterse uluslar arası pazarlarda

firmaların ürünlerini her bakımdan diğer firma ürünleri ile yarışma gücüdür. Buradan yola çıkarak rekabet gücü dünya kalitesinde üretim yaparak, dünya çapında geçerli fiyatlar üzerinden uluslar arası pazarlarda bu ürünü satabilme yeteneği olarak tanımlanabilir (ITO 2001).

Firmanın rekabet avantajlarını tam olarak kavrayabilmesi için hem kendilerinin hem de rakiplerinin üstünlük ve eksikliklerini tam olarak saptamaları gerekmektedir. Bir rekabet ortamının en temel iki unsuru müşteriler ve rakiplerdir. Her bir unsur için rekabet avantajı saptanabilir. Firmalar çoğunlukla rakipleri üzerinde yoğunlaşırlar bunun sonucunda stratejik hareketler, rakipler ve beklenen hareketlerine göre işletmenin varlıklarını ve yeteneklerini karşılaştırarak yönlendirir (ITO 2001).

2.5.2. Rekabet gücünü etkileyen faktörler

İşletmelerin rekabet gücünü etkileyen çok sayıda faktör vardır. Bunların bazılarına aşağıda değinilmiştir.

A) Maliyet

Maliyet rekabeti etkileyen önemli bir faktördür. Maliyetleri yüksek olan bir şirketin diğer şirketlere karşı rekabet avantajı yakalaması güçleşir. Maliyetleri oluşturan temel unsurlar; işgücü maliyeti, sermaye maliyeti ve vergilerdir. Bu unsurların herhangi birinin maliyetinin yüksek olması, firmaların kar paylarını önemli ölçüde azaltacaktır (Aktan 2004).

Uluslar arası piyasalarda rekabetin her geçen gün artarak devam etmesi firmalara fiyatlarını düşürme yönünde baskı yaratmıştır. Uluslar arası pazarda başarılı olmak isteyen firmalar öncelikle kalite-maliyet yani yüksek kalite uygun fiyat dengesini çok iyi şekilde ayarlamalıdır (Aktan 2004).

İç pazarlar açısından da durum benzerdir. Bir firmanın rekabete girmesinin en uygun ve güvenilir yolu maliyetlerini kontrol etmesidir. Bugün pek çok sektörde üretim

biçimleri değişmektedir. Özellikle firmalar tasarım ve üretime hazırlık aşamasında süre ve maliyetleri önemli ölçüde azaltmaktadır (Aktan 2004).

B) Kalite

Uluslar arası kalite standartlarına uygun hizmet verebilen firmalar, iç pazarda olduğu gibi dış pazarlarda da rekabet avantajı yakalayabilmektedir (Gürkan ve Ayaş, 2004). Devamlı rekabet gücü elde etmek isteyen firmalar, uluslar arası piyasalarda fiyat faktörüne nazaran ürün kalitesinin daha önemli olduğunun farkına varmışlardır. Çünkü uluslar arası standartlara uygun üretim yapabilen firmalar bu tür piyasalardaki rakipleriyle eşit düzeyde rekabet etme ve müşteri taleplerini karşılama fırsatı bulabilirler (Özgener 2006).

Rekabetçi global dünya pazarlarında, küreselleşen ekonomilerde başarılı olmak için, rakip işletme ve ülkeler bazında iyi düzeyde bir Kalite Güvence Sisteminin geliştirilmesi şarttır (Özgener 2006).

C) Süre

Rekabete girilen ortam ister iç pazar ister dış pazar olsun, her iki durumda da müşterilerin taleplerini en kısa sürede teslim etmek rakiplere üstünlük sağlama açısından önemli bir unsurdur. Firmalar süre planlamalarını doğru yapmalıdırlar. Bunu yaparken faaliyetlerin sürelerini belirlemeli, faaliyetler arasındaki sıra ve öncelik ilişkilerini saptamalıdırlar. Eğer bütün faaliyetler plana göre giderse, proje ne zaman tamamlanacaktır? Projenin zamanında bitmesini sağlamak için hangi faaliyetler önemlidir? Eğer gerekirse projenin tamamlanma tarihini geciktirmeden hangi faaliyetler ve ne kadar süre için ertelenebilir? Faaliyetler ne zaman başlayacak ve biteceklerdir? Bu sorulara en uygun cevabı verecek şekilde hazırlanacak süre planlaması ile şirketler ciddi bir rekabet avantajı sağlayabilirler (Doğan 2000).

D) Güvenilirlik

Güvenilirlik, ürünün kullanım ömrü içerisinde kendinden beklenen tüm işlevleri tam olarak yerine getirip getirmediğinin bir ölçüsüdür. Bu ölçünün belirlenmesinde ilk hasar zamanı geçerlidir. Özellikle de bakım-onarım maliyetlerinin yüksek olduğu ve bakım sürelerinin ürün kullanımını büyük ölçüde aksatacağını düşünürsek güvenilirlik daha da önem kazanır (Doğan 2000).

Hem iç pazarda hem dış pazarda müşterilere sunulan ürünlerin güvenilir olması, uzun süre sağlam kalması müşteriler açısından bir tercih sebebidir. Güvenilirliği yüksek olan firmaların rekabet güçleri de rakipleri karşısında yüksektir (Doğan 2000).

E) Teknoloji

Ulusal ve uluslararası pazarlarda rekabet üstünlüğü sağlamak ve bunu sürdürmek isteyen firmaların rakiplerine göre daha kaliteli ürünü daha kısa sürede üretebilecek teknolojiye sahip olmaları gerekmektedir (Doğan 2000).

Firmanın yenilik yapma yeteneği, teknolojik donanımı düşük ise; rekabet gücü yüksek ürünler üretebilmek için yüksek teknolojiye sahip firma ve ülkelerden teknoloji transferi yapmak zorunda kalacaktır (Aktan 2004).

Üretimde kullanılan teknolojinin yanı sıra araştırma geliştirme faaliyetleri de rekabet gücünü etkileyen önemli bir faktördür. Günümüzde rekabet avantajı yakalamış firmalara baktığımızda bu firmaların araştırma-geliştirme faaliyetlerine önemli miktarlarda yatırım yaptıklarını görmekteyiz (Aktan 2004).

F) Pazar payı

Firmaların mevcut pazarda liderlik elde edebilmeleri pazar paylarını arttırabilmeleri ile doğrudan ilgilidir. Firmaların pazardaki stratejik konumlarını belirlemelerindeki en önemli kıstas bulundukları pazardaki paylarıdır. Firmaların rakiplerine karşı rekabet

üstünlüğü elde etmelerinde pazar payı önemli bir etkidir. Genel hedefledikleri pazarın önemli payına sahip firmalar, rakiplerine göre rekabet avantajına sahiptirler. Bu durumda firmaların pazar payı elde etme, mevcut pazar paylarının korunması ve geliştirilmesi yolunda izleyecekleri stratejiler büyük önem kazanmaktadır (Tusiad 2002).

Ekonomide son yıllarda yaşanan gelişme ve değişimler, firmaların uluslar arası pazara açılma olgusu, bu pazarda yaşanabilecek risk ve belirsizlikler, çeşitli fırsatlar firmaları bazen olumlu bazen de olumsuz etkiler. Firmaların dış pazarda başarılı olmaları ve rekabet edebilmeleri için sorunları ve engelleri analiz ederek aşmanın yollarını aramaları gerekmektedir. Firmaların iç ve dış pazarda elde ettikleri pazar payı genel anlamda hazır bir müşteri kitlesini temsil edeceğinden rekabet açısından avantajı bir durum teşkil etmektedir. İç veya dış pazarda rakiplerinden fazla pazar payına sahip olan firma açısından rekabet koşulları, pazara yeni girmekte olan bir firmaya göre avantajlı olacaktır (Doğan 2000).

G) Yenilik yaratma

Son yıllarda hızla gelişen rekabet ortamında firmalar varlıklarını sürdürebilmek için ürünlerini, üretim teknolojilerini ve hizmet anlayışlarını sürekli yenilemek geliştirmek zorundadırlar (Elçi 2005).

Teknoloji yenileme ve araştırma geliştirme faaliyetleri yenilik yaratmada önemli unsurlardır. Yenilik;

- Firmalar için sürdürülebilir büyüme, rekabet avantajı, daha yüksek kar,
- Çalışanlar için daha iyi çalışma şartları,
- Müşteriler açısından da düşük fiyatlı, yüksek kaliteli ürün ve hizmet elde etmeyi ifade etmektedir.

Globalleşmenin de etkisiyle giderek artan rekabet, teknolojideki hızlı gelişmeler ve değişimler firmaların sürekli olarak yenilik yapmalarını zorunlu hale getirmiştir.

Başarılı bir şekilde gerçekleştirilen yenilik süreci işletmelerin ürün ve hizmet kalitesini geliştirme, büyüme sağlama, pazarlarda hareketlilik kazanma gibi katkılarda bulunur. Uzun vadede bu faydalara maliyet düşüklüğü, verimlilik ve kar artışı da eklenir. Yeniliğin benimsenmesi ve sıkça uygulanması zamanla bilgi düzeyinin artarak piyasaların gelişmesini, toplumun refah düzeyinin yükselmesini ve yaşam standardının yükselmesini sağlamaktadır (Elçi 2005).

H) İmaj

Firma imajı, uluslararası piyasalarda faaliyet gösteren firmalar açısından oldukça önemlidir. Dış pazarlara açılmayı düşünen firmalar açısından bulundukları ülkenin imajı da önemlidir. Ülkelerin yabancı sermayelere karşı tutumları, siyasi istikrar, toplumsal barış, sendikal hareketler gibi konular ülke imajını dolayısıyla dış pazara açılan firmalar için çok önemli faktörlerdir. Ülke imajı firmaların dış pazara açılmasında fırsatlar yaratacağı gibi önemli engeller de yaratabilir. Potansiyel bir pazara ülkemizden önce başka bir ülkenin firmaları girmiş ve ülkemiz ya da firmalarımız aleyhine bir imaj oluşmuş ise bu firmalarımızın o pazara girişlerini olumsuz yönde etkileyecektir (Yalçınkaya 2004).

İç pazar açısından da firma imajının önemi çok büyüktür. Firma imajı, potansiyel müşterilerin ürün seçme davranışları üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Firmalar bu yolla rakipleri karşısında önemli rekabet avantajları elde etmektedir. Firma imajı, potansiyel müşterilerin taleplerinin yönlendirmesi üzerinde direkt bir etki yaratmaktadır. Firmalar bu yöntemle rakipleri karşısında rekabet avantajı elde edebilirler (Yalçınkaya 2004).

I) Farklılaşma

Farklılaştırma yapan firmalar bu sayede kendisine karşı marka sadakati oluşturmuş müşterilerin fiyatlar karşısında daha düşük hassasiyet göstermeleri sebebiyle rekabet açısından avantaj sağlarlar. Farklılaştırma firmalara, yüksek marjlar yaratması sebebiyle

tedarikçiye karşı, oluşan marka sadakati sebebiyle de alıcılara karşı artı bir güç kazandırır (Yalçınkaya 2004).

2.5.3. Firmaların rekabet üstünlüğü yaratabilmesi

Her ülkenin, diğer ülkelere karşı elde ettiği avantajlar rekabet güçleri üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Günümüz endüstrilerinde iş gücü ve sermaye yoğun teknolojiler ön plana çıkmış ve önem kazanmıştır. Bu yüzden bol ve ucuz üretim faktörlerinin sağladığı karşılaştırmalı üstünlük tezi önemini yitirmiştir. Günümüzün ulusal ve uluslar arası rekabet alanında araştırmalar yapan en tanınmış teorisyeni olan Porter'a göre rekabet avantajlarını ülkeler değil firmalar yaratmaktadır. Bunun yanı sıra firmaların kurulduğu ülkenin de avantajı yaratılmasında önemli bir rolü vardır. Porter ulusal avantajlar ve firmaların davranışlarının sentezlenmesi teorisini oluşturmuştur (Erkan 1993).

Firmaların birbirleri arasındaki rekabetten uluslararası rekabete geçmeleriyle rekabet kavramı farklı bir boyut kazanmıştır. Ülkelerin rekabet gücü, firmaların ortalama rekabet gücünden daha fazla anlam taşımaktadır. Ülkeler arası rekabette ülke ekonomisinin sahip olduğu kurumsal yapı, üretim yapısı ve kapasitesi, teknolojik alt yapı, insan sermayesi ve çeşitli dinamiklerin önemli etkisi vardır (Erkan 1993).

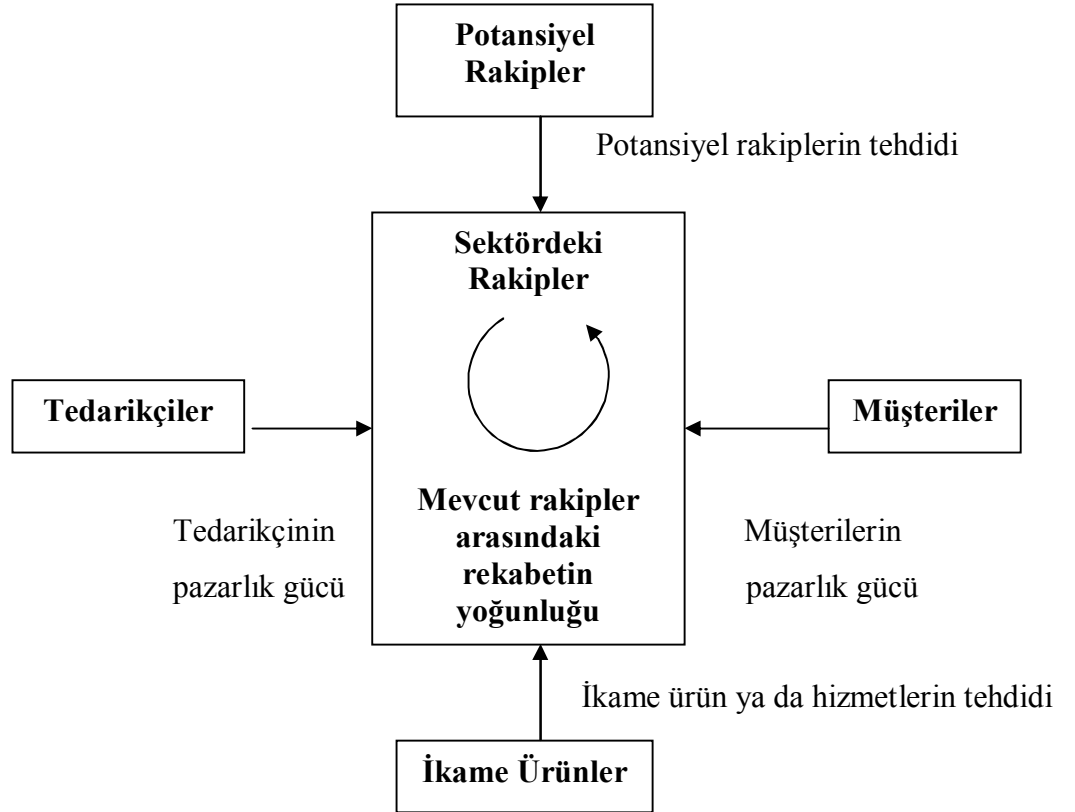
Firmaların rekabet gücünün artması ülkelerinde rekabet gücünün artmasını sağlamaktadır. Bu güçlenme üretim ve ihracatın gelişmesine, karlılığın artmasına, yatırımların hızlanması ve böylelikle istihdamın da gelişmesine öncülük etmektedir. Rekabet olgusunun dinamik yapısı içinde bulunduğu çevreye göre değişebilir özellikte olması rekabet gücünün ölçülebilmesini zorlaştırmaktadır. Rekabet gücünün ölçülebilmesi için standart ölçütlerin olmamasının yanı sıra değerlendirmede kullanılan ölçütlerin sayıca fazla oluşu ve bu ölçütlerin durumlarda geçerliliği rekabet gücünün ölçülmesini zorlaştıran diğer etmenlerdendir. Bu yüzden rekabet gücünü belirlenmesi ölçütlerine ve bakış açılarına göre değişebilmektedir (Erkan 1993).

2.5.4. Porter'ın beş rekabet gücü modeli

Rekabet çevresinin ve rekabet çevresinde firmayı etkileyen güçlerin, bir sektörün, dolayısıyla da o sektörde bulunan firmaların karlılığını belirlediğini ve her sektörün, rekabet güçlerini meydana getiren, kendine özgü temel bir yapısının (ekonomik ve teknik özellikler kümesi) olduğunu öne sürmüştür (Porter 1979). Dolayısıyla, bir firmanın içinde bulunduğu sektörde en iyi pozisyonda konumlanabilmesi için, çevresini ve rekabeti etkileyen beş gücü;

- Potansiyel rakipler
- Tedarikçiler
- Müşteriler
- İkame ürünler
- Sektördeki rakipler

değerlendirilmelidir.



Şekil 2.17. Porter'ın beş rekabet gücü modeli

A) Potansiyel rakiplerin tehdidi

Bir sektöre yeni katılanlar, yeni kapasiteyi, pazar payı kapma arzusunu ve genellikle önemli kaynakları beraberinde getirirler. Bir sektöre girişin yarattığı tehdit, sektöre yeni girecek firmanın mevcut rakiplerden bekleyebileceği tepkiye ve mevcut giriş engellerine bağlıdır (Porter 1980). Altı temel giriş engeli şöyle tanımlanmıştır:

- Ölçek ekonomileri
- Ürün farklılaştırma
- Sermaye gerekleri
- Dağıtım kanallarına erişim
- Ölçekten bağımsız maliyet dezavantajları
- Devlet politikaları

B) Tedarikçilerin pazarlık gücü

Bir sektörde tedarikçiler, fiyatları artırma ya da satın alınan ürün veya hizmetlerin kalitesini düşürme tehdidiyle, sektör üzerinde pazarlık güçlerini gösterebilirler. Güçlü tedarikçiler bu yolla, maliyet artışlarını kendi fiyatlarıyla karşılayamayan bir sektördeki karlılığı azaltabilirler. Ancak sektörün önemli tedarikçilerinin her birinin gücü, sektörün belirli özelliklerine ve toplam iş hacmi ile karşılaştırıldığında, sektöre yaptıkları satışların görece önemine bağlıdır (Porter 1980).

C) Müşterilerin pazarlık gücü

Müşteriler, sektörün karlılığını düşürecek şekilde, fiyatları aşağıya çekmeye zorlayarak, daha iyi kalite ve daha fazla hizmet için pazarlık ederek ve rakipleri birbirine düşürerek sektörle rekabet ederler. Ancak tedarikçilere benzer şekilde, sektörün önemli müşterilerinin her birinin gücü, sektörün belirli özelliklerine ve toplam iş hacmi ile karşılaştırıldığında, sektörden yaptıkları alışverişlerin görece önemine bağlıdır (Porter 1980).

D) İkame ürün ya da hizmetlerin tehdidi

Genel anlamda bir sektördeki tüm firmalar, ikame ürünler üreten sektörlerle rekabet halindedirler. İkame ürünler, sektördeki firmaların karlı bir şekilde belirleyebilecekleri fiyatlara bir üst sınır koyarak, o sektörün potansiyel getirilerini sınırlar. Ayrıca, ikame ürünler tarafından sunulan fiyat-performans ödünleşmesi ne kadar cazipse, sektörün kar potansiyeli üzerindeki sınırlamalar da o denli sıkıdır (Porter 1980).

E) Mevcut rakipler arasındaki rekabetin yoğunluğu

Mevcut rakipler arasındaki rekabetin yoğunluğu, sektördeki firmaların, fiyat rekabeti, reklâm savaşları, pazara yeni ürün sunumu, genişletilmiş müşteri hizmetleri ya da garantileri, vb. yollarla, sektörde daha avantajlı bir konum arayışları ile ilgilidir. Rekabetin yoğunluğu, hem fiyatları hem de Ar&Ge, reklâm, imalat ve satış alanlarında rekabet etme maliyetlerini etkiler ve sektörün kar potansiyelini sınırlar (Porter 1980).

2.5.5. Porter'ın rekabet stratejileri

Porter'ın "Beş Rekabet Gücü" modeli, bir firmanın kendi sektörünü bir bütün olarak analiz etmesine ve sektörün gelecekteki gelişimini tahmin etmesine, rakiplerini ve kendi konumunu anlamasına yardımcı olur. Bu analizden sonra firmanın kendisini mevcut ve potansiyel rakiplerin tehdidine, ikame ürünlerin tehdidine ve tedarikçilerin ve müşterilerin pazarlık güçlerine karşı savunulabilir bir konum elde edebilmesi; yani bu analizi bir rekabet stratejisine dönüştürebilmesi gerekir. Bir sektörde rekabet eden her firmanın, açıkça tanımlanmış olsun ya da olmasın, muhakkak bir rekabet stratejisi vardır. Rekabet stratejisi geliştirmek, temelde bir şirketin nasıl rekabet edeceği, hedeflerinin neler olması gerektiği ve bu hedefleri gerçekleştirmek için hangi politikaların gerektiği konularında genel bir formül geliştirmek anlamına gelir (Porter 1980).

Bir firmanın Şekil 2.18'de görülen üç farklı rekabet stratejisi arasından bir seçim yapması gereklidir: maliyet liderliği, farklılaştırma ve odaklanma (maliyet/farklılaştırma). Bu stratejiler firmanın rekabet sahasına bağlı olarak ya geniş ya

da dar bir temelde uygulanabilir. Geniş bir temelde uygulandığında firma genel maliyet liderliği ve genel ürün farklılaştırmaya ulaşmaya çalışır. Dar bir temelde uygulandığında ise firma, belirli bir pazar segmentinde maliyet liderliği ya da ürün farklılaştırmaya ulaşmaya çalışır (odaklanma) (Porter 1980).

REKABET ÜSTÜNLÜĞÜ			
	Farklılaştırma	Düşük Maliyet	
Geniş	FARKLILAŞTIRMA	MALİYET LİDERLİĞİ	Rekabet Kapsamı
	ODAKLANMA		
Dar	(FARKLILAŞTIRMA)	(MALİYET)	Rekabet Kapsamı

Şekil 2.18. Porter'ın rekabet avantajları

2.5.6. Tedarik zincirinin rekabete etkileri

İyi uygulanmış tedarik zincirleri maliyetleri azaltıp kar ve pazar payını artırmanın da ötesinde tedarik zinciri ortakları ve firma hissedarları için değer yaratırlar. Aynı şekilde, tedarik zinciri yönetiminde başarılı olan firmalarda daha az stok yatırımı, nakit akış döngüsünde daha kısa zaman gibi katkılarıyla ürün stratejilerinde olduğu gibi, genel firma, stratejilerinde de önemli olmuştur. Bunların yanı sıra hammadde satın alma maliyetlerinin düştüğü, çalışan verimliliğin arttığı ve daha düşük dağıtım maliyetlerinin olduğu da gözlemlenmiştir (Shin vd. 2000).

Tedarik zinciri yönetiminde, tedarikçiler ve müşterileri arasında yakın ve uzun dönemli ortaklıkların kurulması ve yüksek değer sunabilmek adına israftan kaçınılması önerilmektedir. Bu sebeple, firmalar tedarik zincirleri oluşturarak müşteri ihtiyaçlarına daha etkin cevap vermeye yönlendirilmektedir. Bunun altında yatan temel sebep, firmaların birbirleri ile değil tedarik zincirlerinin birbirleri arasında rekabet edeceği gerçeğidir (Lummus ve Vokurka 1997).

Tedarik zinciri tasarımı rekabet stratejilerinde tamamlayıcı bir unsur olarak ele alınmaktadır. Buna göre ürünü müşteriye kadar ulaştıran bütün aktiviteleri içeren yalnız ürünler değil “genişletilmiş ürün” ü meydana getiren operasyonlar da bulunur. Bu sayede pazar payı ve karın artısına yol açan lojistik ve bilgi sistemi müşteri tatmini destekleyen tedarikçi ilişkisi tasarlanmış olur. Tedarik zinciri yönetiminde firmaya rekabet avantajı sağlayan en önemli nokta tedarik zinciri tasarımının firmaya uyumudur. Stratejik olarak firmaların özgün, tekrarlanması zor tedarik zinciri kaynakları ve bu kaynakları kullanarak rakip firmaların pazara girişlerini engelleyebilmeleri rekabet avantajı yaratabilmelerinin temelini oluşturur. Küresel pazarda dinamik pazar taleplerinin istenilen zamanda karşılanması rekabet üstünlüğü açısından kritik öneme sahiptir. Firmaların uluslar arası pazarlarda başarılı olması, tedarikçisi olduğu sektörlerle ilişkileri ve tedarik zincirleri ortaklarını da dikkate alarak geniş perspektifle değerlendirmeler yapmasına bağlıdır (Cox 1999).

Tedarik zincirinin rekabet açısından önemi firmalar tarafından da anlaşılmıştır. Önemli olan firmalar arası rekabette değil, firmaların içinde bulundukları tedarik zincirleri arasındaki rekabette başarılı olmaktır. Firmaların; rekabetin kıyasıya yaşandığı pazarda yeni trendleri çok iyi incelemesi, tedarikçilerle en uygun koşullarda ve zamanında anlaşması rekabette başarı şansını artıracaktır. Firma yöneticisinin, iş stratejisini oluştururken bu stratejiye uyumlu şekilde tedarik zinciri yönetimini gerçekleştirmesi gerekmektedir. Başarılı bir tedarik zinciri yönetimi ile maliyetler azalacak, belirsizlikler ortadan kalkacak ve firmaların rekabet güçleri artacaktır (Ayers 2000).

Günümüz şartları, firmaların maliyetlerini ve verimliliklerini daha iyi kontrol etmelerini zorunlu kılmaktadır. Bunu gerçekleştirmek sadece şirketi içi süreçleri iyileştirmekle olmamakta aynı zamanda tedarik zincirinin parçası olan katılımcılar arasında karşılıklı güvene dayalı bir işbirliğine gidilmesini gerektirmektedir. Tedarik zincirini oluşturan halkaların birbirleriyle iletişimde olması, karşılıklı bilgi alışverişinde bulunarak alınan kararlardan haberdar olabilmesi çok daha etkin çalışılmasını sağlayacaktır. Birden fazla firmayı kapsayan tedarik zinciri yapısı, tek bir şirket gibi davranarak kaynakların ortak kullanımı sayesinde bir bütünlük yaratmaktadır. Bu

bütünlüğün sonucu ise yüksek kaliteli, düşük maliyetli, piyasaya hızlı bir şekilde sunulan ve müşteri memnuniyeti sağlayan hizmet ya da ürün olarak ortaya çıkmaktadır. Firmalar bir yandan pazara erişim zamanını ve maliyetleri düşürmeyi planlarken, diğer yandan karlılığın ve etkinliğin artmasını istemektedirler. Bu da firmaları gerçek anlamda rekabet avantajı yaratabilmeleri için mevcut tedarik zincirlerini sorgulayarak yönetsel, mühendislik ve ilişkiler bazında tekrar tanımlamalarını zorunlu kılmaktadır (Cox 1999).

Uluslar arası firmaların yoğunlaşması, yeni bilgi teknolojileri, müşterilerin çabukluk ve güvenli hizmet yönünde artan baskıları ile küreselleşme, tedarik zinciri yönetimini önemli bir fırsat ve firma stratejilerinin merkezi durumuna getirmiştir. Tedarik zincirindeki tüm halkaları hızlı, verimli ve karlı bir şekilde yönetmek; düşen maliyetler artan verimlilik ile açığa çıkan insan ve finans kaynaklarını başka alanlarda değerlendirmenin sağladığı kalite artışı ve zamanında gerçekleşen üretim, depolama ve dağıtım sayesinde firmaların rekabet güçlerini artırmalarını mümkün kılmaktadır (Lummus ve Vokurka 1999).

Tedarikçilerin müşterilerle bilgi akışını sağlamak, müşterilerin taleplerini değerlendirmek, esnek ürün tasarımları yapmak, dünya ekonomisini ve gelişen teknolojiyi takip etmek, zincirdeki bütün katılımcılar arasındaki bilgi akışını sağlamak gibi yöntemleri kullanan firmalar rekabette başarılı olmuşlardır (Cox 1999).

Firmalarda, teknolojilerin gelişmesine paralel olarak yeni yönetim tekniklerinin gelişmesi aralıksız devam etmektedir. Geçmiş dönem yönetim alışkanlıklarını hızla değiştiren firmalar pazardaki yerlerini gün geçtikçe sağlamlaştırmaktadırlar. Ancak tedarik zinciri yönetimi konusunda kendilerini yeterli ölçüde geliştiremeyen firmaların başarısız olduğu görülmektedir. Rekabetin artmaya devam etmesinin doğal bir sonucu olarak liderliklerini sürdürmek isteyen firmalar tedarik zinciri yönetimlerinde yeni teknolojileri kullanmaya başlamışlardır. Tedarik zinciri en iyi şekilde uygulandığında yeni bir rekabet avantajı sağlayacak bir yönetim stratejisidir. Birçok sektör tedarik zincirinden büyük yarar sağlayacak, bu da ülke ekonomisine büyük katkı yapacaktır (Shin vd. 2000).

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Artan rekabet koşullarında firmalar sürekli olarak pazar paylarını artırmaya çalışırken, bir yandan da maliyetlerini düşürmeyi hedeflemektedirler. Bu yüzden potansiyel müşterilere gereken zamanda gereken ürünleri gereken şekilde ulaştırmak gerekirken, bir yandan da bunu gerçekleştirmek için tedarikçilerle etkin bir şekilde çalışarak gereken hammadde veya malzemeyi gereken zamanda ve en düşük maliyetle tedarik etmek gerekmektedir. Böyle bir sistemin günümüzün devasa şirketlerinde oluşturulabilmesi ve rekabet düzeylerinin devamı için tedarik zincirinin kullanılması gerekmektedir.

Bir hammaddenin tüketiciye ürün olarak ulaşması bir dizi işlem gerektirir, işlemlerin sırasıyla yapıldığı işletmelerin birbirleriyle olan ilişkileri bir tedarik zincirini oluşturmaktadır. Amaç zincirin sonundaki müşteriye, yani tüketiciye en iyi hizmeti sunmak, müşteri memnuniyetini kazanmaktır. Bu zincirin iyi idare edilmesi satışların, kazancın ve dolayısıyla rakip firmalar arasındaki rekabet gücünün artırılması için bir fırsat olmaktadır. Şirketlerin birçoğu kar ve pazar paylarını arttırmak için etkin tedarik zinciri yönetimine geçmek zorunda oldukları ve tedarik zinciri yönetimini birincil öncelik haline getirmeye başlamışlardır.

İnşaat sektörü; konut, yol, baraj, site vb. tesisler üreten kuruluşlar ile bu kuruluşlara doğrudan ya da dolaylı olarak girdi sağlayan tüm sanayi ve hizmet kuruluşlarını içeren oldukça büyük bir sektördür. İnşaat etkinlikleri, taşınmaz yapıların yapılmasından bunların zaman içinde ya da gereksinimler olduğunda yenilenmesi, onarımı ve bakımına kadar uzanan tüm çalışmaları kapsamaktadır.

İnşaat tedarik zinciri yönetimi gittikçe yönetmeyi amaçlayan uygulamaların bir takımı ve hammadde tedarikçilerinden son müşteriye kadar olan bütün zincirin koordinasyonu olarak görülmektedir. Tedarik zinciri inşaat sektöründe yeni ve gelişmeye açık olup, son yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Bu sebeple tedarik

zincirinin inşaat sektöründe uygulanabilirliğini gösterebilmek ve inşaat sektöründe tedarik zincirinden faydalanılması gerektiği düşünülmektedir. Bu çalışmada tedarik zincirinin inşaat sektörüne uygulanabilirliği üzerinde durulmuştur. Bu amaçla tedarik zincirinin inşaat sektöründe uygulanabilirliği üzerine bir model oluşturulmuş ve oluşturulan modelde tedarik zincirinin uygulanabilirliği gösterilmiştir.

3.2. Metot

Gelişen ve değişen dünyada, zorlu rekabet koşullarında ayakta kalmak ve kar etmek isteyen firmalar müşteri kavramını ön plana çıkartarak müşterileri memnun etme zorunluluğu içerisine girmişlerdir. Firmalar tedarik zinciri ile zorlu rekabet koşullarında müşteri memnuniyetini karşılamaya çalışmaktadırlar.

Bu çalışmanın hedefi tedarik zinciri yönetiminin getirilerini, faydalarını ve farklı bakış açılarını inşaat sektöründe de uygulamak, geliştirme çalışmaları yapmak, inşaat şirketlerinin artan rekabet ortamında ön plana çıkmasına yardımcı olmaktır.

Yapılan bu çalışmada; tedarik zincirinin inşaat sektöründe uygulanmasının araştırılması amacıyla bir inşaat tedarik zinciri modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan model ile tedarik zincirinin inşaat sektörünün vazgeçilmez üçlüsü olan süre-kalite-maliyetin optimum düzeye getirilmesi araştırılmıştır.

3.3. Değerlendirme

Oluşturulan inşaat tedarik zinciri modeli ile amaç, tedarik zincirinin inşaat sektörüne uygulanabilirliğini göstermektir. Bu amaçla tedarik zinciri, bir site inşaatı projesine uygulanmış ve projedeki her katılımcı arasındaki bilgi, nakit ve malzeme akışları sayesinde projenin istenilen hedefte bitmesi amaçlanmıştır.

Oluşturulan inşaat tedarik zinciri modeli ile tedarik zincirinin inşaat sektörüne sağlayacağı faydalar, gelişmeler, alt yüklenici ve tedarikçi seçim kriterlerinin projeye olan etkileri araştırılmış ve yorumlanmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Tedarik Zincirinin İnşaat Sektöründe Uygulanabilirliği Üzerine Bir Model Oluşturma

4.1.1. Giriş

Çalışma kapsamında; uygulama alanı olarak tedarik zincirinin inşaat sektörüne uygulanabilirliğini göstermek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Arsa sahipleri tarafından ‘XYZ’ İnşaat’a yaptırılan site inşaatı projesi tedarik zinciri açısından incelenmiştir. Çalışma kapsamında incelenen bu projenin ana katılımcıları arsa sahipleri, tasarım ve proje yönetim firması, yapı denetim firması, ana yüklenici, alt yükleniciler ve tedarikçilerden oluşmaktadır. Bu katılımcılar arasındaki bilgi, malzeme ve para akışları şekil 4.1. ‘de gösterilmiştir.

‘XYZ’ Siteleri birer yaşam merkezi olarak tasarlanmıştır. Proje kapsamında siteler, marketler, spor sahaları, yüzme havuzları, eğlence alanları, çocuk parkları ve otoparklar yer almaktadır. Arsa sahipleri, projenin inşaatını üstlenecek ana yüklenici olarak ‘XYZ’ İnşaat’ı belirledikten sonra taraflar arasında sözleşme yapılmıştır.

‘XYZ’ Siteleri’nin ana yüklenicisi ‘XYZ’ İnşaat’tır. İnşaat sektöründe ürünü oluşturan bileşenler inşaatın yapılacağı alana doğru hareket etmekte ve o alanda son ürün haline geldikten sonra müşteriye teslim edilmektedir. Bu açıdan endüstride son ürününün müşteriye teslimi için tedarik zinciri içerisinde yer alan depolama, dağıtım ve lojistik faaliyetleri çok önemli yer tutmaktadır.

Arsa sahipleri, ‘XYZ’ Siteleri yatırım talebi için bir fizibilite çalışması yaptıktan sonra projenin yapımına karar vermiştir. Yapım kararı alındıktan sonra ana yüklenici, proje yönetim firması ve tasarım firması ile sözleşme yapmıştır. Bu aşamadan sonra tasarım faaliyetlerini, tasarım yönetim firması sürdürmektedir.

Bu arada yapı denetim firması ile sözleşme yapılmıştır. Yapı denetim firması, inşaat süreci boyunca kanuna ve standartlara uygun olarak test ve deneyleri yerine getirmektedir. Deney sonuçları, ilgili belediyeye sunulmaktadır. Tasarım ve yüklenici firmaya ise deney sonuçları hakkında bilgi verilmektedir.

‘XYZ’ İnşaat, proje yönetimi firması kontrolünde inşaat sürecini yerine getirmektedir. Ana yüklenici, 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 yönetim firması onayına göre seçmektedir.

4.1.2. Projenin akışı

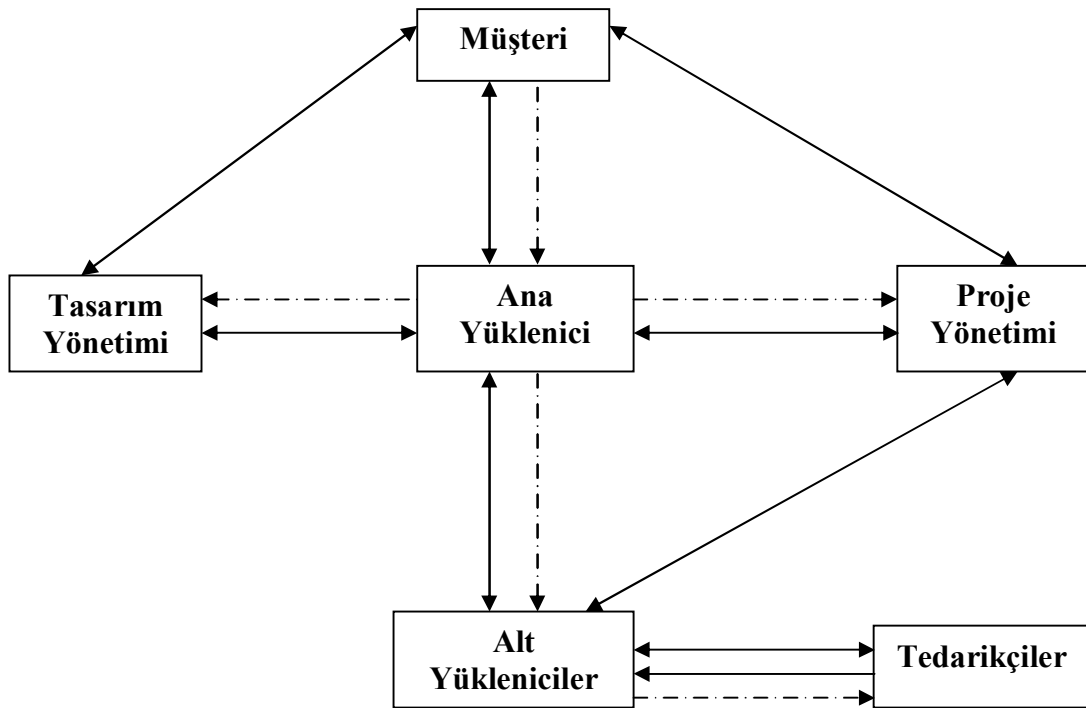
Ana yüklenici olan ‘XYZ’ İnşaat açısından iş akışı, arsa sahiplerinin proje talebi ile başlar, talep edilen imalatların teslimi ile son bulmaktadır. Ana yüklenicinin arsa sahiplerinin talebini faaliyete geçirmesiyle, ana yüklenici ve tasarım firması arasında sözleşme yapılmıştır. Planlanan iş programlarına göre ana yüklenici tarafından proje yönetim firması seçilmiştir. Proje yönetim firması, projenin yönetimi ve kontrolünden sorumludur.

Arsa sahipleri, ana yüklenici, proje yönetim firması ve yapı denetim firmasının katıldığı bilgi alışverişi yapmak için düzenli olarak 2 aylık toplantılar yapılmaktadır. Bu toplantılarda gelişmeler, ilerlemeler, sorunlar ve çözümleri, iş programına göre ilerleme durumu gibi konular görüşülmektedir. Bu şekilde bilgi akışlarının hızlandırılması, ortak problemlerin çözülmesi, tarafları etkileyen sorunların halledilmesi amaçlanmaktadır.

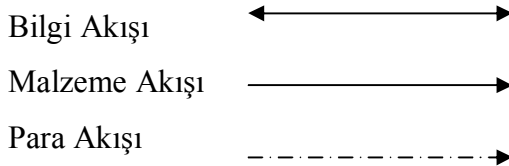
Ana yüklenici firma olarak belirlenen ‘XYZ’ İnşaat, tasarım firması tarafından oluşturulan tasarımın sahaya uygulanmasından sorumludur. Bu nedenle ana yüklenici inşaat yüklenimi altındaki işleri yapmak için alt yüklenicileri belirlemiştir. Alt yüklenicileri belirleme sırasında, alt yüklenicilerden en uygun fiyat, en kaliteli malzeme kullanımı ve en kısa sürede imalatı gerçekleştirme kriterlerine göre teklifler alınmaktadır.

Ana yüklenici tekliflerle birlikte alt yüklenicilerin daha önceden yapmış oldukları işleri, birlikte çalışmışlıklarını göz önünde bulundurmaktadır.

Bu kriterler incelendikten sonra en uygun fiyat, en kaliteli malzeme kullanımı ve en kısa sürede imalat yapan teklifi veren alt yükleniciler belirlenmiş ve ana yükleniciyle arasında sözleşme yapılmıştır. Alt yüklenici, sahadaki imalatları projelere, iş yapım yönetimine, şartnamelere ve standartlara göre gerçekleştirmiştir. Ana yüklenici ve proje yönetim firması alt yüklenicinin sahadaki gerçekleştirmiş olduğu işleri iş programına göre yönetmekte ve kontrol etmektedir. Sahadaki imalat, iş programına göre geride ise ana yüklenici, alt yüklenicilerin makine ve iş gücünü artırmak suretiyle işi hızlandırmayı sağlamaktadır. Şekil 4.1.'de projenin akışı değerlendirilmiştir.



Şekil 4.1. Projenin akışı



Proje yönetim firması, ana yüklenici ve alt yüklenicilerin sahada gerçekleştirmiş oldukları imalatları projelerine, iş yapım yöntemine, şartnamelere ve standartlara göre kontrol etmektedir. Ana yüklenici, sahada yapılan işleri düzenli olarak günlük rapor, haftalık rapor ve aylık raporlar şeklinde proje yönetim firmasına sunmaktadır. Günlük raporlarla sahadaki çalışmalar, sonraki gün yapılacak çalışmalar, işgücü, hava durumu vb. durumlar raporlanmaktadır. Haftalık rapor ile tamamlanan işler, devam eden işler ve bekleyen işler raporlanmaktadır. Aylık rapor ile sahadaki ilerleyen işler, finansal ilerlemeler, iş programına uyulup uyulmadığı, aylık işgücü, makine gücü vb. bilgiler raporlanmaktadır.

Yapı denetim firması sahadaki imalatlar için kanuni olarak yapması gereken test ve kontrolleri yapmaktadır. Örneğin, beton dökümü öncesi herhangi bir imalatın kalıbı, donatısı vb. kontrolünü yapmaktadır. Döküm sırasında betonunun dökümünü kontrol eder ve test için numunelerini almaktadır. İmalat sonrası yine test için numunelerini almaktadır. Yapı denetim firması test sonuçlarını bağlı olduğu ilgili belediyeye sunmaktadır.

Ana yüklenici tarafından belirlenen alt yükleniciler, malzeme temini için tedarikçilerin seçimini yapmaktadır. Proje yönetim firmasının onayı alındıktan sonra tedarik edilen malzemeler sahada gerçekleşen olan imalatlarda kullanılmaktadır. Malzemelerin projeye, iş yapım yöntemine, şartnameye ve standartlara göre uygunluğuna bakılmaktadır. Gerekğinde malzemeler ile ilgili testler yapılmakta, kalitesi, dayanabilirliği proje yönetim firması tarafından test edilmektedir.

Ana yüklenici olan ‘XYZ’ İnşaat, iş programına göre malzemelerin tedarik zamanını kontrol etmektedir. Alt yükleniciler tarafından seçilen tedarikçilerden tedarik edilen malzemeler sahada depolanmaktadır. Sahada depolama işlemi imalat türüne göre değişmektedir; ya bir yerde depolanarak saha içerisinde imalatın yapılacağı alanlara taşınır ya da saha içerisinde imalatın yapılacağı alanda depolanmaktadır. Proje yönetim firması tedarik edilen malzemelerin uygun şartlar ve koşullarda depolanıp depolanmadığını kontrol etmektedir.

4.1.3. İnşaat Tedarik Zinciri Modeli

İnşaat tedarik zinciri modeli ile proje içerisindeki katılımcıların birlikte hareket etmesi bilgi, malzeme ve para akışının hızlanması açısından faydalı olacaktır. Bir inşaat projesindeki ana akışların hızlandırılması için talep eden (müşteri), tasarım firması, proje yönetim firması, ana yüklenici, alt yükleniciler ve tedarikçiler arasındaki koordinasyon, işbirliği ve iletişim oldukça önemlidir. Oluşturan tedarik zinciri modeli birçok fayda sağlamaktadır:

- Katılımcılar arasındaki bilgi, nakit ve malzeme akışlarının düzenli olması
- Tedarik edilecek malzemeler için sipariş ve sahaya teslimat zamanlarındaki hata paylarının azalması
- Tedarikçilerden tedarik edilen malzemelerin yönetimi ve takibinin kolaylaşması
- Süreçlerin tüm katılımcılar tarafından takibinin kolaylaşması
- Oluşturulan iş programlarına göre sahadaki imalatın takibinin kolaylaşması
- Tedarik edilecek malzemelerin takibinin daha etkin yapılabilmesi
- Projenin planlanan zamanda sonuçlanmasının takip edilmesi
- Rekabet üstünlüğü sağlayarak pazarda pay sahibi olma.

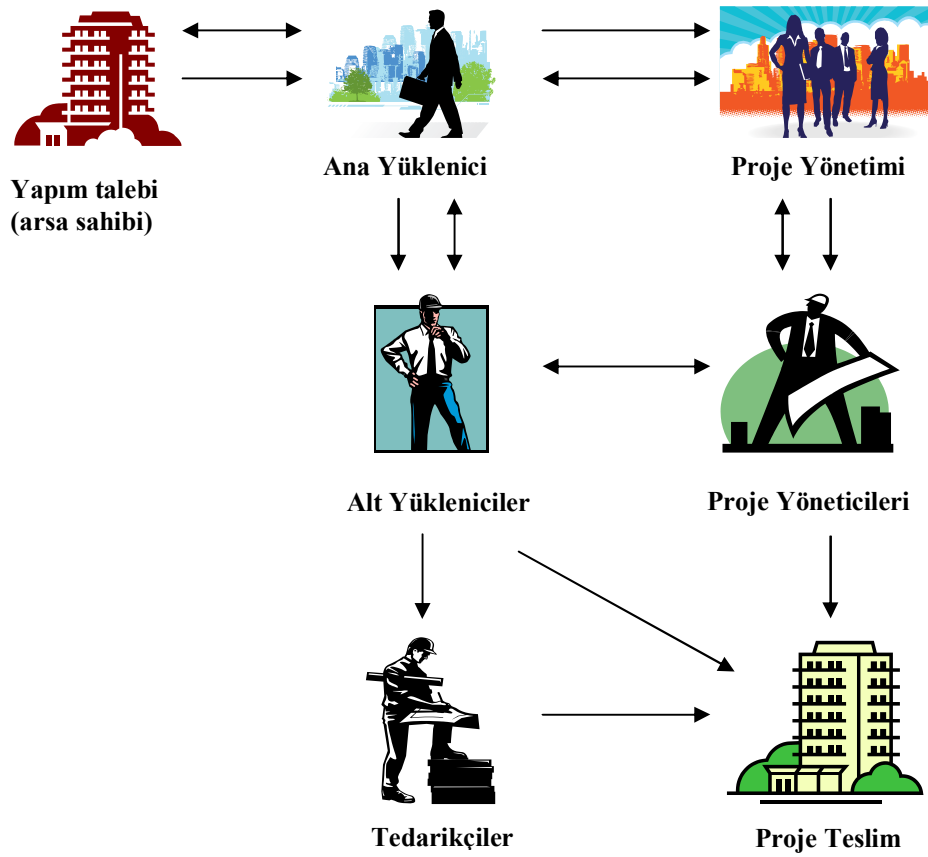
İnşaat tedarik zinciri modelinin sağlayacağı faydalar ile birtakım gelişmeler olmaktadır;

- Proje süresinin takibi
- Katılımcılar arasındaki doğru iletişim
- Koordinasyon ve işbirliği
- Etkin bilgi paylaşmayı
- Sorunlara hızlı yanıt ve çözüm önerileri
- Zamanında yapılan ödemeler
- Katılımcılar arasındaki memnuniyet.

Şekil 4.2.'de gösterilen, oluşturulmuş inşaat tedarik zinciri modeli ile birlikte ana yüklenici 'XYZ' İnşaat'ın planlama, alt yüklenicilerin seçimi, alt yüklenicilerin

tedarikçi seçimi, tedarik edilecek malzemelerin takibi, sahada malzemelerin yönetimi, sahada imalatların takibi ve hak ediş hazırlama süreçlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Oluşturulan modeldeki akışlar sayesinde bütün bunların geliştirilmesi sağlanmaktadır.

Arsa sahipleriyle, ana yüklenici olan ‘XYZ’ İnşaat arasında sözleşme yapıldıktan sonra sözleşmede belirtilen süre içerisinde ‘XYZ’ İnşaat’ın taahhüdü altındaki işleri tamamlaması gerekmektedir. Bu yüzden öncelikli olarak taahhüdü altındaki işleri planlayarak ana iş programını oluşturmuştur. Ana yüklenici, arsa sahipleri ile sözleşme imzaladıktan sonra planlama sürecinden önce alt yüklenicileri belirlemiştir.



Şekil 4.2. İnşaat tedarik zinciri modeli

Ana yüklenici eğer daha önceki projelerde birlikte çalışmış olduğu ve değerlendirme sürecinde olumlu sonuçlanmış alt yükleniciler var ise onu tercih etmektedir. Böylece, uzun süreli işbirliğinin kurulması sağlanmaktadır.

Ana yüklenici alt yüklenicileri seçerken:

- Geçmişte yaptığı işler
- Kullandığı teknik
- Maliyet
- Kalite
- İşgücü niteliği
- Uzun süre sürecek işbirliği (takım çalışması)

gibi hususlara dikkat etmektedir.

Oluşturulan inşaat tedarik zinciri modeli ile alt yüklenici belirleme sürecinin getireceği faydalar;

- Proje süresindeki belirsizlikler ortadan kalkması
- Ana yüklenici ile alt yüklenici arasındaki işbirliğinin gelişmesi
- Ana yüklenici ile alt yüklenici arasındaki bilgi akışının hızlanması.

Alt yükleniciler belirlendikten sonra, ana yüklenici alt yüklenicilerle birlikte iş programı oluşturmaktadır. İş programı, ana yüklenicinin taahhüdü altındaki işlere ait birimlere göre işgücü hesaplanarak detaylı bir şekilde hazırlanmaktadır. Böylece, günlük ve aylık olarak alt yüklenicilere ait işgücü belirlenmektedir.

İş programına göre imalatlar öncesi alt yükleniciler belirlendikten sonra, alt yükleniciler tarafından tedarikçiler belirlenmektedir. Alt yüklenicilerin belirlediği tedarikçilerden imalatlarda kullanılacak malzemeler tedarik edilmektedir. Alt yükleniciler daha önceki projelerde birlikte çalışmış oldukları ve değerlendirme sürecinde olumlu sonuçlanmış tedarikçiler varsa onları tercih etmektedir. Böylece, ana yüklenici, alt yüklenici ve tedarikçi işbirliğinin uzun süreli olması sağlanmaktadır.

Alt yükleniciler malzemeleri tedarik edeceği tedarikçileri seçerken:

- Sipariş Hacmi
- Kapasite
- Kalite
- Maliyet
- Firmanın tanınmışlığı

gibi hususlara dikkat etmektedir.

Oluşturulan inşaat tedarik zinciri modeli ile tedarikçi seçiminin getireceği faydalar:

- Tedarik edilecek malzemelerin gecikmesinden dolayı proje süresindeki gecikmelerin ortadan kalkması
- Tedarikçinin malzemeleri zamanında teslim etmiş olması
- Ana yüklenici, alt yükleniciler ve tedarikçiler arasındaki işbirliğinin (takım çalışması) gelişmesi
- Ana yüklenici, alt yükleniciler ve tedarikçiler arasında bilgi akışının hızlanması
- Tedarikçilerden tedarik edilecek malzeme hacminin önceden belirlenmesi.

Ana yüklenici tarafından oluşturulan iş programına göre imalatlar sahada gerçekleşmektedir. Oluşturulan programa göre gecikme varsa işlerin hızlandırılması gerekmektedir. Bu durumda ana yüklenici 'XYZ' İnşaat, alt yüklenicilerden iş gücünü artırmasını ve işi hızlandırmasını istemektedir. Alt yükleniciler, taahhüdü altındaki işlere başlamadan önce sahadaki şantiye kurulumunu ve diğer hazırlıklarını tamamlaması gerekmektedir. Alt yükleniciler, imalatta kullanacağı malzemeleri belirledikten sonra ana yüklenici ve proje yönetim firmasının onayına sunmaktadır. Ana yüklenici ve proje yönetim firması tedarik edilecek malzemelerin iş programına göre sahada bulundurulmasının takibini yapmaktadır. Sahaya gelen malzemeler sahada uygun veya imalata yakın yerlerde depolanmaktadır. Sahaya gelen malzemelerin kontrolü proje yönetim tarafından yapılmaktadır.

Aylık olarak sahada yapılan imalatların parasal değerini gösteren yüklenici ve alt yüklenici hak edişleri hazırlanmaktadır. Yüklenici ve alt yüklenicilerin yaptıkları işlere ait hak edişler ana yüklenici firma tarafından hazırlanmaktadır. Ana yüklenici alt yüklenici hak edişlerinde belirtilen tutarın ödemesini alt yüklenicilere yapmaktadır.

Oluşturulan inşaat tedarik zinciri modeli ile tedarik edilecek malzemeler için sipariş ve sahaya teslimat zamanında yapılmakta, sahaya gelen malzemelerin sahada depolanma süreleri belirlenmekte ve saha içinde depolama karmaşıklığı önlenmektedir. Oluşturulan bu model ile projelerin optimum süre-kalite-maliyet üçlüsünün gerçekleştirmesi hedeflenmektedir. Etkin bir inşaat tedarik zinciri bu amacı sağlamaya yöneliktir. Zincirdeki her katılımcı arasındaki bilgi, nakit ve malzeme akışları sayesinde projelerin istenilen düzeyde bitmesi amaçlanmaktadır.

Oluşturulan inşaat tedarik zinciri modeli şirketlere rekabet gücü katacak ve sektördeki firmalar arasında pay sahibi olmalarını sağlayacaktır. şirketlerin tedarik zinciri ne kadar etkim olursa rekabet güçleri de o kadar artacaktır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Son yıllarda üretim sektöründe, rekabet üstünlüğü elde etmede işletmeler birbiriyle olan ilişkilerin önemini anlamış ve gerek tedarikçileriyle olsun gerek müşterileriyle olsun ilişkilerini karşılıklı işbirliğiyle yeniden yapılandırmaya başlamıştır. Özellikle tedarikçilerle geliştirilen sıkı işbirliğinin; ürün kalitesinin artırılması, satın alınan ürünlerin maliyetlerinin düşürülmesi, üretim ve dağıtım alanlarının genişletilmesi, müşteri memnuniyetinin artırılması gibi konularda son derece olumlu katkılar sağladığı görülmektedir.

Tedarik zinciri yönetimi; tedarikçiler, üreticiler, dağıtımıcılar ve müşteriler üzerinde oluşan bir ağdaki malzeme, bilgi ve para akışlarının yönetimini içermektedir. Bu akışların farklı işletmeler arasında ve kendi içerisindeki koordinasyonu ise tedarik zinciri yönetiminin başarılı olmasını sağlar. Şirketlerin bu başarıyı sağlamak için müşteriye daha ucuz ve daha kaliteli ürünler sunarak müşteriye hizmeti en üst noktaya çıkarmak için tedarik zinciri yönetimi sürekli gelişim kaydetmiştir. Şirketlerin tedarik zinciri yönetimi ne kadar etkili ise rekabet güçleri de o kadar artmaktadır.

İnşaat sektöründe tedarik zinciri çok daha farklıdır. Her ne kadar üretim sektöründe biliniyor olsa da, tedarik zinciri yönetimi kavramı inşaat sektörü için yeni bir kavramdır. İnşaat sektörü tedarik zinciri yönetiminin oluşumunda etkili temel alınan üretim sektöründen birçok farklılık göstermektedir. İnşaat sektörü geçici işlerden kurulu proje kaynaklı bir yapıda olmasına karşın üretim sektörü daha kalıcı işlere dayalı ve uzun solukludur. İnşaat tedarik zinciri yönetimi yeni yeni uygulanmaya başladığından sürekli gelişim halindedir.

İnşaat tedarik zinciri müşterilerin taleplerinden, tasarım ve inşaat aşamasından, bakım, yenileme ve onarım aşamalarından, projenin sonlanmasından meydana gelmektedir. Tedarik zinciri bir bütün şeklindedir. Zincirdekiler arasında yalnız bilgi akışı değil, malzeme, hizmet ve para akışı da olmaktadır.

İnşaat tedarik zincirinde etkin olan katılımcılar vardır:

- Müşteriler
- Mal Sahipleri
- Tasarımcılar (Mimarlar)
- Proje Yönetim Firması
- Ana Yüklenici
- Alt Yükleniciler
- Tedarikçiler (Malzeme ve Ekipman)

İnşaat tedarik zinciri arasındaki bilgi, malzeme ve para akışının hızlandırılması için proje içerisindeki katılımcıların birlikte hareket etmesi faydalı olacaktır. Bir inşaat projesindeki ana akışların hızlandırılması için işveren, proje yönetimi, yüklenici ve alt yükleniciler arasındaki iletişim oldukça önemlidir. Bu amaçla; tedarik edilecek malzemelerin gecikmesinden dolayı proje süresindeki gecikmeler ortadan kalkmakta, tedarikçi malzemeleri zamanında teslim etmekte, ana yüklenici, alt yüklenici ve tedarikçi arasındaki işbirliği (takım çalışması) gelişmekte, ana yüklenici, alt yüklenici ve tedarikçi arasında bilgi akışı hızlanmakta, tedarikçinin tedarik edeceği malzeme hacmi önceden belirlenmektedir. İnşaat tedarik zincirinde lojistik önemli noktalardan biridir. Verimsiz bir lojistik maliyet artışına, kalitenin düşmesine ve projenin uzamasına yani gecikmesine neden olmaktadır.

Bu çalışmada; tedarik zincirinin inşaat sektöründe uygulanabilirliğini gösteren bir model oluşturulmuş ve tedarik zincirinin inşaat sektörüne nasıl uygulandığı üzerinde durulmuştur. Etkin bir inşaat tedarik zinciriyle rekabet avantajı sağlanacak ve süre-kalite-maliyet üçlüsünden ödün verilmeden şirketler projelerini gerçekleştirebileceklerdir. Unutulmamalıdır ki tedarik zinciri yönetimi inşaat sektörü için yenidir ve gelişmeye açıktır.

6. KAYNAKLAR

- AKINTOYE, A., MCINTOSH, G. and FITZGERALD, E.2000.A Survey of Supply Chain Collaboration and Management in the UK Construction Industry. European Journal of Purchasing & Supply Management, Volume 6, Issues 3-4, 159-168.
- AKTAN, C.C.2004.Rekabet Gücü ve Türkiye. TİSK Yayınları, No:255, Ankara, ss.75-120.
- ALBAYRAK, B.2001.Proje Yönetimi ve Proje Danışmanlığı. Beta Yayınları, ss.3-10, İstanbul.
- ALTUNTAŞ, B. M.2005. Etkin Bir Tedarikçi Değerlendirme ve Seçme Süreci İçin Uzman Sistem Yaklaşımı. Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- ANDERSSON, R.2002. Purchasing in International Construction Projects, M.Sc. Thesis. Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.
- AYERS, A.2000. A Premier on Supply Chain Management. Information Strategy:The Executive's Journal, Vol:16, pp.5-15.
- BOLLES, D.2002.Building Project Management Centers of Excellence. Amacom, New York.
- BRISCOE, G., DAINTY, A., MILLET, S.2001. Construction Supply Chain Partnerships: Skills, Knowledge and Attitudinal Requirements. European Journal of Purchasing & Supply Management, Vol.7, 243-255.
- BURGERS, R.1998.Avoiding Supply Chain Management Failure: Lessons from Business Process Re-engineerin. International Journal of Operations&Production Management, Vol.23, No.10, 1142.
- CHENG, M., TSAI, M. and XIAO, Z.2006.Construction Management Process Reengineering: Organizational Human Resource Planning for Multiple Projects.Automation in Construction, Volume 15, Issue 6, 785-799.
- COX, A.1999. Power, Value and Supply Chain Management. Supply Chain Management:An International Journal,Vol:4, No:4, pp.167-175.
- CROXTON, K., DASTUGUE-GARCIA, S., J., LAMBERT, M.2001.The Supply Chain Management Process. The International Journal of Logistics Management, 12, 13-35.

- ÇİVİ, E.2001. Rekabet Gücü: Literatür Araştırması. Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 8(2):23-24.
- DİNÇER, Ö.1998. Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası. Beta Basım, 5.Baskı, İstanbul, ss.189-214.
- DOĞAN, Ö.İ.2000. Kalite Uygulamalarının İşletmelerin Rekabet Gücü Üzerine Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı:2(1).
- DUBOIS, A. and GADDE., L.2000. Supply Strategy and Network Effects-purchasing Behaviour in the Construction Industry. European Journal of Purchasing & Supply Management, 6, 169-178.
- EDUM, F., THORPE, A., MCCAFFER, R.2001.Information Procurement Practises of Key Actors in Construction Supply Chains. A Focus for Research and Practice in Cosntruction, 7, 186-194.
- ELÇİ, S.2005.Rekabet Gücünün Anahtarı: İnovasyon.
- EREN, E.1993. Yönetim ve Organizasyon. Beta Yayınları, 2. Baskı, İstanbul.
- ERKAN, C.1993. Küreselleşme ve Avrupa Topluluğu Karşısında Türkiye'nin Rekabet Yeteneği. Baskı Yayıncılık, İzmir, ss.54-60.
- EYMEN, U.2007.Tedarik Zinciri Yönetimi. Kalite Ofisi Yayınları No:14
- FARMER, D.1997. Purchasing Myopia-Revisited. European Journal of Purchasing & Supply Management, 3,1-8.
- FREDERICK, E.2000.Construction Project Management.Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.
- GALİPOĞULLARI, N.2001.Şantiye Yöneticileri İçin İnşaat Yönetimi. Birsan Yayınevi, İstanbul.
- HUANG, H., UPPAL, M., SHI, J.2002.A Product Driven Approach to Manufacturing Supply Chain Selection.Supply Chain Management: An International Journal, 7, 189-199.
- ITO (İstanbul Ticaret Odası).2001. Dış Rekabet Baskısındaki Sektörlerde Maliyet Profili. Yayın No:2001-43, İstanbul, ss.12.
- JAAFARI, A.1984.Organization and Management in Construction: A New Approach. International Journal of Project Management, Volume 2, Issue 1, 26-30.
- KANIT, R. ve ÖZKAN, Ö.2005. Öncelik Kuralları, Proje Boyutu ve Kaynak Sayısının Proje Süresine Etkisi. 3. Yapı İşletmesi Kongresi, İzmir, ss.226-233.

- KNOEPFEL, H.1992.Theory and Practice of Project Management in Construction. International Journal of Project Management, Volume 10, Issue 4, 243-252.
- KOÇEL, T.1993. Proje Yönetimi ve Matriks Organizasyon. İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi, C:22, S: 1, ss.65-78.
- KOÇEL, T.1995. İşletme Yöneticiliği. Beta Yayınları, 5. Baskı, İstanbul.
- KURUOĞLU, M.2002.İnşaat Firmalarında Bilgisayar Destekli Planlama Metot ve Örnekleri. İstanbul, Çağlayan Kitabevi, 1. Baskı.
- KWAKU, A.1986.Management Level as Aefined and Applied within a Construction Organization by Some US Contractors and Engineers. International Journal of Project Management, Volume 4, Issue 4, 195-204.
- LAI, K.2002. Measures For Evaluating Supply Chain Performance In Transport Logistics. Transportation Research Part E, N:38, 439-456.
- LARSON, P.D. and HALLDORSSON, A.2004.Logistics Versus Supply Chain Management: An International Survey. International Journal of Logistics: Research and Applications, Vol 7,No:1.
- LAWRENCE, C.1996.Purchasing's Role in Supply Chain Management. The International Journal of Logistics Management, Vol. 7, N.1.
- LEE, Y.H.2002. Production-Distribution Planning in Supply Chain Considering Capacity Constraints. Computers and Industrial Engineering, 43, 169-199.
- LESTER, A.2000. Project Planning and Control. Oxford, Boston.
- LEVY, P., BESSANT J., SANG, B., LAMMING, R.1995.Developing Integration Through Total Quality Supply Chain Management. Integrated Manufacturing Systems, 6, 4-12.
- LUMMUS, R. and VOKURKA, R.1999. Definning Supply Chain Management: A Historical Perspective and Practical Guidelines. Industrial Management and Data Systems,99/1, pp.11-77.
- MANİSALI, E. ve ARSLAN, M.2000.İnşaat Planlamasında Bilgisayar Uygulamalarının Önemi ve Bir Yazılım Örneği. 2. Yapı İşletmesi Kongresi, İzmir, ss.44-50.
- MARŞAP, A.1995.Yönetim Kontrol Sistemleri. Kara Harp Okulu Basımevi, Ankara.
- MIN, H. and ZHOU, G.2002. Supply Chain Modeling: Past, Present and Future. Computers & Industrial Engineering, 43, 231-249.

- OFORI, G.2000. Greening the Construction Supply Chain in Singapore.European Journal of Purchasing & Supply Management, 6, 195-206.
- ÖZGENER, S.2006. Küresel Rekabet Ortamında Küçük ve Orta Boy İşletmelerin Yeniden Yapılanması.
- 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.
- PORTER, M.E.1979.How Competitive Forces Shape Strategy. Harvard Business Review, 57(2), 137-145.
- PORTER, M.E.1980.Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competition.The Free Press, New York.
- ROGER, T.2001. Business Process Management: Profiting From Process. USA, Sams Publishing.
- ROGERS, P.2005. Strategic Forum for Construction.Improving Construction Logistics, Report of the Strategic Forum for Construction Logistics Group.
- SCOTT, S., GREENWOOD, D. and STITT, D.2001. Improving Construction: Supply Chain Management. Construction Information Quarterly, Vol.3, No. 3, 1-4.
- SEARS, A.1991.Construction Project Management. John Wiley Publication, New York.
- SHIN, H., COLLIER, D., and WILSON, D.2000. Supply Management Orientation and Supplier Buyer Performance. Journal of Operations Management, Vol:8, pp.317-333.
- STEVENS, J.D. (Çeviri: SOYÇOPUR B. vd.) 2008. İnşaat Sektörü İçin Ağ Şebekelendirme Teknikleri.
- ŞEN, E.2008. Kobilerin Uluslararası Rekabet Güçlerini Artırmada Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi. , Araştırma Dairesi Başkanlığı.
- TANYAŞ, M.2004.Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi Notları. İ.T.Ü. İşletme Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- THOMAS, J., JUGDEV, K. and DELISLE, C.2001.Rethinking Project Management: Old Truths and New Insights. Project Management Journal, Vol. 7, pp.36-44.
- THORPE, A., EDUM, F., MACCAFFER, R.1999. Organisational Relationships within the Construction Supply Chain. A Focus for Research and Practice in Cosntruction, 186-194.

- TOKAT, B.1995.Proje Yönetimi ve Örgüt Yapısı. Çukurova Üniversitesi İkt. İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Yıl: 95, Cilt: 5, Sayı: 1, ss.85-94.
- TOSUN, K.1990. İşletme Yönetimi. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- TÜSİAD.2002. Yeni Rekabet Stratejileri ve Türk sanayisi. Yayın No:322, ss.75.
- VRIJHOEF, R. and KOSKELA, L.2000. The Four Roles of Supply Chain Management in Construction. European Journal of Purchasing & Supply Management, Vol. 6, 169-178.
- XUE, X., LI, X., SHEN, Q. and WANG,Y.2005. An Agent-Based Framework for Supply Chain Coordination in Construction. Automation in Construction, 14, 413-430.
- YALÇINKAYA, T.2004. Küresel Rekabet Ekseninde İhracatçı Firmalar İçin Bir Risk Faktörü: Sosyal ve Ekolojik Damping. İş, Güç, Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi, Sayı:6(1).
- YATES, J.2002.Construction Total Project Management Planning Issues. Project Management Journal.

ÖZGEÇMİŞ

İhsan ŞENYAŞAR 1985 Sivas doğumludur. İlk, orta, lise öğrenimini Sivas'ta tamamlamış olup, 2004 yılında Akdeniz Üniversitesi İnşaat Mühendisliği bölümünü kazanmıştır. Bölümden 2008 yılında mezun olmasının ardından, 2008 Eylül ayında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mühendislik Fakültesi Yapı İşletmesi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başlamıştır. Mezuniyetinin ardından, stajyer mühendis, statik proje mühendisliği gibi görevlerde çalışmıştır.