

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YAPIM KRİTİK BAŞARI FAKTÖRLERİNİN VE OPTİMİZASYON YÖNTEMİYLE
ELDE EDİLEN ZAMAN-MALİYET GÖSTERGELERİNİN BALANCED
SCORECARD'A UYGULANMASI**

AHMET ÖZCAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YAPI PROGRAMI**

**DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. ZEYNEP IŞIK**

İSTANBUL, 2014

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAPIM KRİTİK BAŞARI FAKTÖRLERİNİN VE OPTİMİZASYON YÖNTEMİYLE
ELDE EDİLEN ZAMAN-MALİYET GÖSTERGELERİNİN BALANCED
SCORECARD'A UYGULANMASI**

Ahmet ÖZCAN tarafından hazırlanan tez çalışması 24.09.2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Zeynep IŞIK
Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Yrd. Doç. Dr. Zeynep IŞIK
Yıldız Teknik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Cenk BUDAYAN
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Gül POLAT TATAR
İstanbul Teknik Üniversitesi

ÖNSÖZ

İnşaat sektöründe faaliyet gösteren firmaların performansının ve bu sektördeki uygulamaların başarısının değerlendirilmesinde yol göstermeyi hedefleyen bu çalışmanın inşaat sektörüne faydalı olmasını temenni ederim.

Çalışmamın başından sonuna kadar her türlü fedakârlığı gösteren, bilgi ve tecrubesini bana ve bu çalışmaya aktarmayı esirgemeyen, hoşgörüsü ve sabrıyla bana destek olan, ayrıca bu çalışmaya teşvik ederek kendimi geliştirmemi sağlayan, danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Zeynep Işık 'a,

Çalışmamın hazırlanma aşamasında bana cesaret veren ve manevi destek sağlayarak en yakınımnda bulunan Cansu Kayabaşı 'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Bu çalışmayı, beni yetiştiren ve benden maddi, manevi hiçbir desteği esirgemeyen aileme ithaf ederim.

Eylül, 2014

Ahmet ÖZCAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ.....	vi
KISALTMA LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT.....	xii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	2
1.3 Hipotez	2
BÖLÜM 2	
PROJE - FİRMA BAŞARISI VE KRİTİK BAŞARI FAKTÖRLERİ	4
2.1 Proje Başarısı ve Kritik Başarı Faktörleri	4
2.1.1 Proje Kavramı.....	5
2.1.2 Proje Başarısı.....	6
2.1.3 Kritik Başarı Faktörleri.....	11
2.1.4 İnşaat Projelerinde Kritik Başarı Faktörleri	16
2.1.5 Kritik Başarı Faktörlerinin Birbirleriyle İlişkisi	22
2.2 Firma Başarısı ve Firma Başarısı Değerlendirme Modelleri.....	24
2.2.1 The Balanced Scorecard	28
2.2.2 BSC Yönteminin Performans Ölçümü Üzerindeki Rolü	29
2.2.3 Balanced Scorecard Strateji Haritası	30
2.2.4 Balanced Scorecard'ın Boyutları.....	31
2.2.4.1 Finansal boyut	33
2.2.4.2 Müşteri Boyutu	33

2.2.4.3	İç Süreçler Boyutu	35
2.2.4.4	Öğrenme ve Gelişme Boyutu	35
2.2.5	BSC 'nin Diğer Modellere Göre Avantajları	35
2.3	Proje Başarısını Etkileyen Kritik Faktörlerin Firma Başarısındaki Rolü	38

BÖLÜM 3

VAKA ÇALIŞMASI-1: X FİRMASINA AİT AVM YAPIM İŞİNDE PROJE BAŞARISI OPTİMİZASYONU.....		40
3.1	Proje Yönetiminde Zaman ve Maliyet	41
3.2	İnşaat Projelerinde Planlama	42
3.3	Optimizasyon	43
3.3.1	Optimizasyon Problemlerinin Doğrusal Programlamayla İlişkisi.....	44
3.3.2	Doğrusal Programlamanın Çözümünde Simplex Metodu	46
3.4	Simplex Metodu Yardımıyla Zaman – Maliyet Optimizasyonu.....	48
3.4.1	Vaka Çalışması Verileri ve Maliyet Analizi	49
3.4.2	Problemin Ortaya Konulması ve Çözümü.....	52

BÖLÜM 4

VAKA ÇALIŞMASI-2: THE BALANCED SCORECARD UYGULANARAK FİRMA PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....		65
4.1	Örnek Firma için BSC 'ın Oluşturulması	66
4.1.1	Araştırmanın Amacı ve Kapsamı	66
4.1.2	Araştırmanın Metodolojisi	66
4.1.3	Vaka Analizinde Ele alınan Firmada Vizyon, Misyon, Hedefler,Stratejiler ve BSC 'ye Duyulan İhtiyacın Sebepleri	67
4.1.4	Vaka Analizinde Ele Alınan Firmanın BSC Boyutlarının Oluşturma ...	68
4.1.5	Stratejik Amaç ve Ölçütlerin Belirlenmesi	70
4.1.6	BSC Boyut Ölçütlerine Göre Sonuçların Değerlendirilmesi	72
4.1.6.1	Finansal Boyut Değerlendirmesi	72
4.1.6.2	Müşeri Boyutu Değerlendirmesi	74
4.1.6.3	İç Süreçler Boyutu Değerlendirmesi.....	75
4.1.6.4	Öğrenme ve Gelişme Boyutu Değerlendirmesi	75

BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ.....	77
KAYNAKLAR	81
ÖZGEÇMİŞ	85

SİMGE LİSTESİ

A	İşçi sayıları
B	Çalışılan günler
C	Maliyet
X_1	1. Kat demirci sayısı
X_2	2. Kat demirci sayısı
X_3	3. Kat demirci sayısı
Y_1	1. Kat kalıpcı sayısı
Y_2	2. Kat kalıpcı sayısı
Y_3	3. Kat kalıpcı sayısı
Z_1	1. Kat beton işçi sayısı
Z_2	2. Kat beton işçi sayısı
Z_3	3. Kat beton işçi sayısı

KISALTMA LİSTESİ

BF	Başarı Faktörü
BSC	Balanced Score Card
DP	Doğrusal Program
KBF	Kritik Başarı Faktörü
LP	Lineer Program
Opt.	Optimizasyon
PMBOK	Project Management Body of Knowledge (Proje yönetimi bilgi tabanı)

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Proje yaşam döngüsü yapı taşları [8].....	8
Şekil 2.2 Başarı ölçütlerinin zamana göre dağılımı [9]	10
Şekil 2.3 Proje safhalarına göre kritik başarı faktörleri [1]	13
Şekil 2.4 Performans piramidi [21]	25
Şekil 2.5 Performans prizmasının yüzeyleri [23]	26
Şekil 2.6 Strateji haritası [28]	31
Şekil 2.7 BSC müşteri boyutu [31]	34
Şekil 2.8 BSC 'de neden sonuç ilişkisi zinciri [34]	38
Şekil 3.1 İnşaat planlama etkileşimleri [47]	42
Şekil 3.2 Projenin sözleşme kapsamındaki basement iş programı	53
Şekil 3.3 Optimizasyon sonucu zaman- maliyet eğrisi	62
Şekil 3.4 Optimizasyon sonucu zaman- kar eğrisi	63
Şekil 4.1 BSC ölçütlerinin birbiriyle etkileşimi	70

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2. 1 Proje safhalarına göre başarı faktörleri	12
Çizelge 2. 2 Araştırmacılara göre proje başarı faktörlerinin karşılaştırılması	21
Çizelge 2. 3 Kritik başarı faktörlerinin gruplandırılması	23
Çizelge 2. 4 BSC 'nin dört boyutu [28]	29
Çizelge 2. 5 BSC 'nin dört boyutunun örnek içeriği [35]	32
Çizelge 3. 1 Doğrusal bir sistemin eşitlik ve değişken sayısına göre çözüm sayısı [57] ..	46
Çizelge 3. 2 Proje süresince işçilik maliyeti	49
Çizelge 3. 3 Proje süresince çalışılmayan günler	50
Çizelge 3. 4 Proje süresince kiralanan kalıp maliyeti	50
Çizelge 3. 5 Proje 'nin toplam kaba yapı işçilik bedeli	51
Çizelge 3. 6 Kat bazında gerçekleşen işçi-gün sayıları	54
Çizelge 3. 7 Kat bazında planlanan işçi-gün sayıları	54
Çizelge 3. 8 İşçi günlük ortalama imalat kapasiteleri	55
Çizelge 3. 9 Kat bazında imalat metrajları	55
Çizelge 3. 10 Her bir optimizasyon problemi için toplam proje süreleri	56
Çizelge 3. 11 Her bir optimizasyon problemi için kalıp maliyeti ve genel maliyet hes...	57
Çizelge 3. 12 Değişkenlerin excele tanımlanması	58
Çizelge 3. 13 Kısıtların excele tanımlanması	59
Çizelge 3. 14 Optimizasyon sonucu ortaya çıkan işçi ihtiyacı	60
Çizelge 3. 15 Her bir optimizasyon sonucu için işçilik maliyeti	61
Çizelge 3. 16 Optimizasyon sonuçlarına göre maliyetlerin karşılaştırılması	62
Çizelge 4. 1 Balanced scorecard boyutları ve kriterleri	69
Çizelge 4. 2 BSC boyutları açısından amaçlar ve ölçütler	71
Çizelge 4. 3 Finansal boyut açısından ölçütler tablosu	73
Çizelge 4. 4 Müşteri boyutu açısından ölçütler tablosu	74
Çizelge 4. 5 İç süreçler boyutu açısından ölçütler tablosu	75
Çizelge 4. 6 Öğrenme ve gelişme boyutu açısından ölçütler tablosu	76

**YAPIM KRİTİK BAŞARI FAKTÖRLERİNİN VE OPTİMİZASYON YÖNTEMİYLE
ELDE EDİLEN ZAMAN-MALİYET GÖSTERGELERİNİN BALANCED
SCORECARD'A UYGULANMASI**

Ahmet ÖZCAN

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Zeynep IŞIK

İnşaat sektöründe kritik başarı faktörlerinin belirlenmesinin amacı projelerin başlıca iki başarı kıstası olan zaman ve maliyet unsurlarını dengede tutabilmektir. Projenin uygulanmaya başlanmasından bitişine kadar geçen süre olan zamanın iyi planlanması ve yönetilmesi projenin arzu edilen sürede ve organize bir şekilde bitmesine direkt etki eder. Projenin tüm giderlerinin göz önüne alındığı dolaylı ve direkt giderlerin toplamı ise projenin maliyetini oluşturmaktadır. Bu çalışmada genel ve inşaat sektörüne yönelik kritik başarı faktörleri incelenmiş ve Balanced Scorecard (BSC) değerlendirmesinde kullanılmak üzere analiz edilmiştir.

Kritik başarı faktörleri ve zaman-maliyet göstergeleri, firmanın sonraki projelerinde daha başarılı olmasını sağlamak için gerçek birer yol gösterici olmaktadır. Bu noktada elde edilen veriler bu çalışmada uygulandığı gibi BSC yöntemiyle değerlendirilip firma stratejisinin belirlenmesinde kullanılabilmektedir.

BSC firmaların başarılarını ölçen ve stratejik yönetim modeli olarak kullanılan bir analiz yöntemidir. Firmaların performans değerlendirmesinde finansal göstergelerin yanı sıra müşteri, iç süreç, öğrenme ve gelişme boyutları da olduğu için geçmişten bu güne

verimi ve memnuniyeti analiz edip bu verilere göre stratejideki değişiklikleri yapmayı ve yeni kararlar almayı sağlar.

Bu tez kapsamında oluşturulan BSC modelinde, belirlenen kritik başarı faktörlerinden ve zaman, maliyet optimizasyonundan elde edilen sonuçlar değerlendirilerek firmaların stratejilerine nasıl yön verebileceklerine dair öneriler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dengeli sonuç kartı, kritik başarı faktörleri, zaman yönetimi, maliyet yönetimi, optimizasyon

ABSTRACT

APPLICATION OF CONSRUCTION CRITICAL SUCCESS FACTORS AND OPTIMIZED TIME-COST INDICATORS TO THE BALANCED SCORE CARD

Ahmet ÖZCAN

Department of Civil Engineering

MSc. Thesis

Advisor: Assist. Prof. Dr. Zeynep IŞIK

The aim of determining critical success factors in construction sector is to balance two success benchmart that are time and cost. A good planning and a good managing from the beginning of the project to the end of the project directly affect terminating the project in an organized manner and in a given time. The total of both direct and indirect expense of the project is the cost of the project. This work is going to analyze the critical success factors oriented to general and construction projects and also analyze those factors to be used in Balanced Scorecard (BSC) evaluation.

Critical success factors and time-cost indicators are real quideways when it comes to the company's following projects that are to be intended to be more successful. At this point the acquired datas as practiced in this work can be used in determining the company's strategy by evaluating through BSC method.

BSC is a method of analysis that measures the company's success and that is also used as a strategic management pattern. In evaluating company's performances not only a financial indicators but also customer, internal process, training and development dimensions are Important and so BSC enables to analyze the performance and satisfaction from past to present and makes changes and decisions accordingly.

Through the BSC model that is formed within this thesis, some proposals are introduced about how the companies may direct their strategies by assessing the results of the determined critical success factors and time cost optimization.

Keywords: Balanced Scorecard, critical success factors, time management, cost management, optimization

1.1 Literatür Özeti

Projelerin başarılı olması, firma başarısı için olduğu kadar, inşaat sektörünün makroekonomide büyük pay sahibi olduğu tüm ülke ekonomileri için oldukça önemlidir. Proje başarısı, planlanan hedeflere ulaşılabilmesi, projelerin başarılı bir şekilde yürütülmeleri ve tamamlanmaları, her şeyden önce projelere sağlanan kısıt kaynakların doğru optimize edilerek istenilen maksimum faydanın sağlanması ile mümkündür.

Projelerin başarılı veya başarısız olmalarında çok sayıda faktör rol oynamaktadır. "Kritik Başarı Faktörleri (KBF)" veya kısaca "Başarı Faktörleri (BF)" olarak adlandırılan bu faktörlerin belirlenmesi ve aralarındaki ilişkinin sistematik bir biçimde ortaya konulması, başarılı bir proje yönetimine, dolayısıyla da projelerin başarısına iyi bir zemin hazırlayacaktır. Çünkü projelerin başarısında etken olan faktörlerin proje ömrü süresince izlenebilmesi ve olası problemlere karşı gerekli önlemlerin önceden alınabilmesi mümkün olabilecektir [1].

Projenin, geçmiş tecrübeler yardımıyla daha başarılı olmasını sağlayan bu faktörlerin yanı sıra iyi bir planlama ve kaynak değerlendirmesine de ihtiyacı vardır. Planlama; bir projenin bütün aktivitelerinin göz önüne alınarak zaman, maliyet ve kaynaklar açısından değerlendirilmesi olarak tanımlanabilir [2]. Bu tanıma göre proje başarısı, planlamanın doğru yapılıp yapılmadığı üzerinden değerlendirilmektedir. Planlamada, zaman ve maliyet birbiri ile sürekli etkileşim içerisinde hareket eden iki faktördür.

Kaybedilen zaman maliyetteki artışlara, artan maliyet ise zamandaki uzamalara sebep olabilir.

1.2 Tezin Amacı

Bu çalışmada inşaat işleri yapan X firmasının başarısı değerlendirilmiş ve bu performansın firma hedefleriyle ne kadar örtüştüğü karşılaştırılmıştır. Balanced Scorecard (BSC) yardımıyla yapılan bu değerlendirmenin sağlıklı ve gerçekçi olabilmesi için önce doğru bir literatür taraması ve doğru veriler bir araya getirilerek BSC için gerçekçi veriler elde edilmeye çalışılmıştır.

1.3 Hipotez

Bu araştırmada proje başarısının firma için önemi, firmanın sektörde proje bazlı olarak çalışmasıdır. Bu nedenle öncelikle, proje başarısı için gerekli kritik başarı faktörleri ve firma başarısı değerlendirme modelleri 2. bölümde ayrı ayrı incelenmiştir. Bu araştırma ve deneyler sonucunda ortaya çıkan başarı faktörleri inşaat projeleri için özelleştirilerek çalışmaya uygun olarak değerlendirilmiştir. İrdelenen bu başarı faktörleri projeye ve dolayısıyla firmaya etki edebilecek her boyutu temsil etmekte olduğundan, firma performansını ölçmek için seçilecek modelin bu faktörleri kapsayabilmesi gerekmektedir. Bu nedenle firma başarısını ölçmek için gerekli olan çok boyutlu bu model bu bölümdeki literatür taraması kapsamında seçilerek detaylı bir şekilde incelenmiş ve BSC modelinin avantajları göz önünde bulundurularak bu modelin kullanılmasına karar verilmiştir.

BSC modeli, firma performansını çeşitli boyutları ele alarak ölçen bir modeldir. Seçilen bu modelin ihtiyaç duyduğu göstergelerden birisi de firmanın finansal girdileri ve çıktılarıdır. Bu çalışma kapsamında firmanın finansal durumu bölüm 3 'te 1. vaka çalışması olarak yapılan maliyet analizi ve optimizasyon çalışması sonucunda elde edilmiştir. Vaka çalışması incelenerek, gerçek veriler üzerinden zaman maliyet etkileşimi göz önüne alınmış, işçi kapasiteleri ve malzeme miktarına göre farklı optimizasyon ve planlama çalışmaları yapılmıştır. Zaman ve maliyet olarak kısıtlar konulmuş olan bu optimizasyon çalışmasında uygun çözümlerin mümkün olup olmadığı araştırılmıştır. İstenen en uygun çözümü bulmaya yardımcı olan optimizasyon

problemi; malzemelerin daha verimli kullanılması, işin daha kısa sürede tamamlanması ve maliyetin daha aşağı çekilebilmesi gibi, bir projede baz alınan bütün kriterlerin değerlendirilebilmesini sağlamıştır. Bu bölümde incelenen maliyet analizi firmanın nakit akış durumunu elde etmekte kullanılırken, çeşitli kısıtlar ve iş programı göz önünde bulundurularak yapılan optimizasyon çalışması sonucunda ise firmanın belirlenen kısıtlar altında gerçekleştirebileceği maksimum hedefler elde edilmiştir. Sonuç olarak firmanın güncel durumu ve hedefleri oluşturulurken ayrıca firmanın hedeflerine ulaşabilmesi için atması gereken adımlar da belirlenmiştir.

Firma performansını değerlendirmek için seçilen BSC modelinin ihtiyaç duyduğu ölçütler proje başarı faktörlerinden, 1. vaka analizinden ve firmadan elde edilerek bölüm 4 'te 2. vaka çalışması olarak firmaya ait BSC modeli oluşturulmuştur. Bu yöntemle, elde edilen tecrübe ve verileri bilimsel olarak değerlendirmek ve firmanın genel profilini çeşitli yollarla analiz ederek firma stratejisini belirlemek mümkün olmuştur. Başarıyı finansal boyut, öğrenme ve gelişme boyutu, iç süreçler boyutu ve müşteri boyutu olarak dört ana başlık altında değerlendiren BSC yöntemi aynı zamanda firmanın izlemesi gereken stratejiyi belirlemesinde de yardımcı olmuştur.

Bu tez kapsamında, firmaların doğru planlama ve stratejiyle yönetilerek sektör başarısını bir adım ileriye taşıması hedeflenmiştir.

PROJE - FİRMA BAŞARISI VE KRİTİK BAŞARI FAKTÖRLERİ

Proje başarısı amaç doğrultusunda ihtiyaçların doğru belirlenmesi, kaynakların verimli kullanılması ve sürekliliği gibi birçok etmene bağlıdır. Firma başarısı ise firmaya ait projelerin çeşitli boyutlarıyla değerlendirilmesi neticesinde ortaya çıkmaktadır. Bu bölümde proje kavramı, proje başarısı, kritik başarı faktörleri genel ve inşaat sektörü bazında incelenerek proje başarısı ile ilgili kavramsal tanımlamalar yapılmıştır. Ayrıca çok boyutlu firma başarısı değerlendirme modelleri incelenerek firma başarısının ölçülmesi ve firma stratejisinin belirlenmesi konuları irdelenmiştir. Son olarak proje başarısıyla firma başarısı arasındaki ilişki modellenerek ortaya konulmuş ve proje başarısının firma başarısına etkisi üzerinde çalışılmıştır.

2.1 Proje Başarısı ve Kritik Başarı Faktörleri

İnşaat projelerinde başarıyı etkileyen çeşitli kritik faktörler vardır. Bu faktörler; projenin bütçesini aşmasına, zamanında tamamlanamamasına veya imalat kalitesinin düşük olmasına doğrudan veya dolaylı olarak etki edebilirler. Projenin başlangıç aşamasında bu faktörlerin belirlenmesi, analizlerin yapılması ve gerekli önlemlerin alınması, projenin uygulanma safhasında beklenmeyen ihtiyaçlarının minimize edilerek, bu ihtiyaçların planlanan sürece ve maliyete etki etmesini önleyebilmektedir. Bu bölümde projenin çeşitli safhalarında önem kazanan kritik etmenler incelenerek proje başarısı için gerekli ihtiyaçlar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

2.1.1 Proje Kavramı

Proje tanımı, belirli bir planı uygulamak için gerekli stratejik adımları içerecek kadar geniş, planın proje temelli olduğunu gösteren aktiviteleri bulunduracak kadar sınırlı bir yapıya sahip olmalıdır.

Proje kavramı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde ifade edilmiştir;

Turner (2008) proje kavramını; “Herhangi bir fikrin, soyut olma evresinden uygulama evresine geçirilmek için harekete geçilmesiyle başlayan ve hedefe ulaşılmasıyla sona eren bir süreç” olarak değerlendirmiştir [3].

Çimen (1994) ‘e göre proje, “Önceden tespit edilmiş, spesifik amaçlara belirli bir zaman diliminde, optimum bir şekilde ulaşmak üzere, kaynakların nasıl ve ne şekilde kullanılacağını gösteren bir çalışmadır” [1].

Pmbok (2013) ‘ta proje kavramı, “Ortak bir amaca ulaşmak için hareket edilen, zaman, maliyet ve kalite kısıtlarından etkilenen; risk, insan kaynakları, iletişim ve dağıtım gibi bileşenleri barındıran bir prosestir.” tanımıyla ifade edilmiştir [4].

Meredith ve Samuel (1995) ise projeyi amaçların bir arada toplandığı iyi tanımlanmış ve organize edilmiş bir faaliyet olarak tanımlamıştır. Projenin hedefi her zaman bu amaçlara ulaşmaktır. Proje fikir aşamasından başlar ve amaçlarına ulaştığında sona erer [2].

İnşaat projelerinde ise kavram genelden ayrılarak aşağıdaki gibi özelleşmektedir.

Bir yapının, girişim, tasarım, ihale, yapım-inşaat, işletme, yıkım gibi tüm aşamalardan geçerek gerçekleştirilmesini öngören ürün ve üretim süreçlerinin bütünü yapım – inşaat projesi olarak tanımlanabilir [5].

Literatürde incelenen proje tanımları dikkate alınarak bir projenin özellikleri şu şekilde sıralanabilir;

- Başlangıç ve bitiş noktasının tanımlanmış olması,
- Amaçların önceden belirlenmesi,
- Aktivitelerin birbirleriyle ilişkili olması,

- Kısıtlı bütçeye sahip olması,
- Kısıtlı kaynaklara sahip olması,
- Yüksek risk

Tanım ve kısıtlar değerlendirildiğinde projenin belirli hedefler doğrultusunda oluşturulması gerektiği görülmektedir. Proje; doğru zaman yönetimi, iyi performans ve en az maliyetle tamamlanma şartlarını sağladığı takdirde, amacına başarıyla ulaşmış olmaktadır.

2.1.2 Proje Başarısı

Proje başarısını sağlayan faktörler proje yönetiminin en önemli konusudur. Bu faktörler projeyi başarıya ulaştırmak için uygulanması gereken en kritik niteliklerdir. Proje süresince bazı sorunların ortaya çıkması olasıdır. Bu sorunlar, zaman ve maliyet dengeleri göz önünde bulundurularak bazı düzeltmelerin yapılmasıyla ortadan kaldırılabılır ve proje başarısı sağlanabilir.

Literatürde araştırmacılar tarafından yapılmış farklı proje başarı tanımlamaları vardır.

Pinto (1986) proje başarısının maliyet, iş programı vb. çok ölçütü olduğunu belirtmiştir. Maliyet kriteri projenin hedeflenen bütçe içerisinde gerçekleştirilmesi ile ilgilidir. İş programı kriteri ise projenin planlanan zaman kısıtı içerisinde gerçekleştirilmesi ile ilgilidir [6].

Pinto (1986) performansı tanımlamanın maliyet ve iş programına göre daha zor olduğunu ve performansın üç boyuta sahip olduğunu belirtmiştir;

- Teknik yeterlilik,
- Organizasyonel yeterlilik,
- Organizasyon başarısı.

Teknik yeterlilik, projenin teknik olarak minimum performans ölçütlerini karşılamasıdır. Organizasyonel yeterlilik, proje yöneticileri, çalışanları ve müşterinin proje sonuçlarını kabul etmesi ile ilgilidir. Organizasyon başarısı ise proje sonuçlarının organizasyonel yeterlilik sayesinde gelişime uğramasıdır [6]. Bu ölçütlerden maliyet ve iş programı

konuları ölçülebilir oldukları için ihtiyaç duyulduğunda güncel verilerle sağlıklı analizler yapmak mümkündür. Teknik yeterlilik, projenin teknik şartnamelere uygunluğu ile ilgilidir. Projenin teknik yönden yeterli olup olmadığı da ölçülebilir olduğundan, bu konuda sağlıklı sonuçlar elde etmek mümkündür. Diğer performans değişkenleri olan organizasyonel yeterlilik ve organizasyon başarısı proje taraflarının memnuniyeti ile ilgili olduğundan farklı yorumlanıp değişken sonuçlar elde edilebilir.

Kerzner (2001) proje başarısını proje yöneticisi açısından tanımlamış ve proje yönetiminin başarısının projenin başarısına direkt etki ettiğini belirtmiştir [7].

Proje yönetiminin başarısı proje amaçlarına; öngörülen sürede, proje bütçesini aşmadan, kaliteli bir imalatla ve müşteri tarafından kabul edilmiş olması koşulu ile ulaşılarak gerçekleşir. Kısacası proje başarısı bir projenin hedeflenen süre, maliyet ve performans çerçevesinde tamamlanması olarak tanımlanabilir. Kerzner (2001) bu başarı tanımının son 20 yıl için geçerli bir ifade olduğunu ve günümüzde de kullanabilmek için bu tanımın yeniden yapılması gerektiğini belirtmiştir. Yenilenmiş proje başarı tanımına göre proje sonuçları şu kriterleri içermelidir [7];

- Hedeflenen zaman diliminde tamamlanması,
- Hedeflenen bütçeye uygun maliyetle tamamlanması,
- Hedeflenen performans ve spesifikasyon seviyesine ulaşması,
- Müşteri kabulü çerçevesinde tamamlanması,
- Müşteri ismi referans olarak kullanılabilmesi,
- Değişikliklerde karşılıklı anlaşma sağlanması,
- Proje organizasyonunun iş akışını bozmaması,
- Organizasyonun birlik yapısını değiştirmemesi.

Kerzner (2001), çok az sayıda projenin planlanandan sapmaksızın gerçekleştiğini savunmuştur. Projede mutlaka değişimlerin olacağını ve projenin her zaman kendisine zarar verebileceğini vurgulamıştır. Bu nedenle araştırmacı projedeki değişimlerin minimum seviyede olması ve bu değişikliklerin hem proje yöneticisi hem de müşteri tarafından onaylanmış olması gerektiğini belirtmiştir [7].

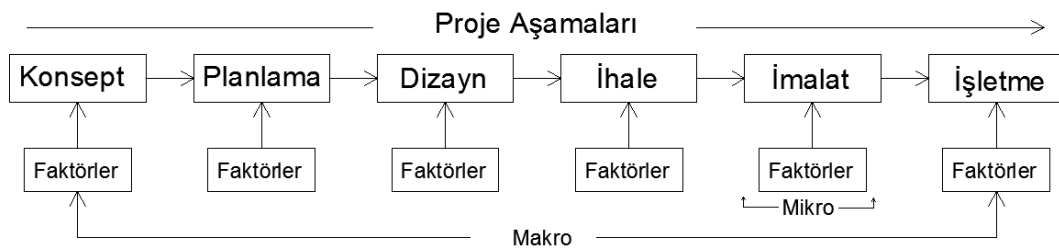
Çimen (1994) 'e göre projelerin başarısı ülke ekonomisi ve gelişimi açısından çok önemlidir. Projelere tahsis edilen kıt kaynakların arzu edilen faydayı sağlaması ve bu suretle planlanan hedeflerine ulaşılabilmesi ancak projelerin başarılı bir şekilde yürütölmeleri ve tamamlanmaları ile gerçekleşebilir.

Buna göre proje başarısı üç şekilde tanımlanmıştır;

- Fonksiyonel Başarı: Proje, fonksiyonlarını beklentilere uygun bir şekilde yerine getirmelidir.
- Proje Yönetiminde Başarı: Proje teknik özelliklerine uygun olarak planlanan süre ve maliyette tamamlanmalıdır.
- Ticari Başarı: Proje rakipleriyle rekabet gücüne sahip olup, kendisinden beklenen ticari başarıyı sağlamalıdır [1].

Bu tanımlar tek başlarına proje başarısı için yeterli olmadığından bir projenin başarılı olarak nitelendirilebilmesi için bu üç boyutu da karşılaması gerekmektedir. Bir proje, projede görev alan personel tarafından planlanan süre ve maliyette tamamlandığı için başarılı kabul edilirken, proje sahibi tarafından ticari beklentilerini karşılamadığı için başarısız olarak nitelendirebilir veya işlevsel olarak başarılı olan bir proje planlanan zaman veya maliyeti aşmasından dolayı başarısız olabilir.

Lim ve Mohammed (1999) 'e göre proje başarısı; projeyi engelleyen fizibilite çalışmaları, pazar araştırması, çeşitli veriler, deneyim, saha koşulları, hava durumu, işçilik, hırsızlık, denetim kalitesi, lojistik gibi faktörlere bağlıdır. Proje yaşam döngüsü kavramsal aşamasından operasyon aşamasına kadar bütün yapıtaşlarıyla Şekil 2.1 'deki gibi tanımlanmış ve birbiriyle ilişkileri gösterilmiştir [8].



Şekil 2.1 Proje yaşam döngüsü yapı taşları [8]

Lim ve Mohammed (1999) proje başarısının sağlanması için kavramsal faz ve operasyonel faz olmak üzere iki temel faz olduğunu savunmuştur. Kavramsal faz projenin oluşturulma safhasından başlayarak projenin tamamına etkiyen planlama, yönetim, proje hedefleri gibi olguları bir arada toplarken operasyonel fazda yapı safhaları proje başarısının en önemli kısımlarıdır. Projenin tamamına etkiyen bu safhalar; maliyet, zaman, performans, kalite, güvenlik ve sözleşmelerdir. Operasyonel fazda proje yönetimi fonksiyonları ne kadar etkiliyse proje hedefleri de okadar başarılıdır ve her fonksiyon proje başarısına kendi önemi kadar etki eder [8].

Shenhar ve arkadaşları (2001) 'nın amacı ise proje başarı değerlendirmesi için kavramsal bir amaç geliştirmek ve çeşitli projelerin başarısını ölçebilmek için ana ölçü kriterleri belirlemektir. Ayrıca farklı başarı ölçütlerinin çeşitli projeleri nasıl etkileyebileceğini iki ana başlıkta incelemişlerdir [9].

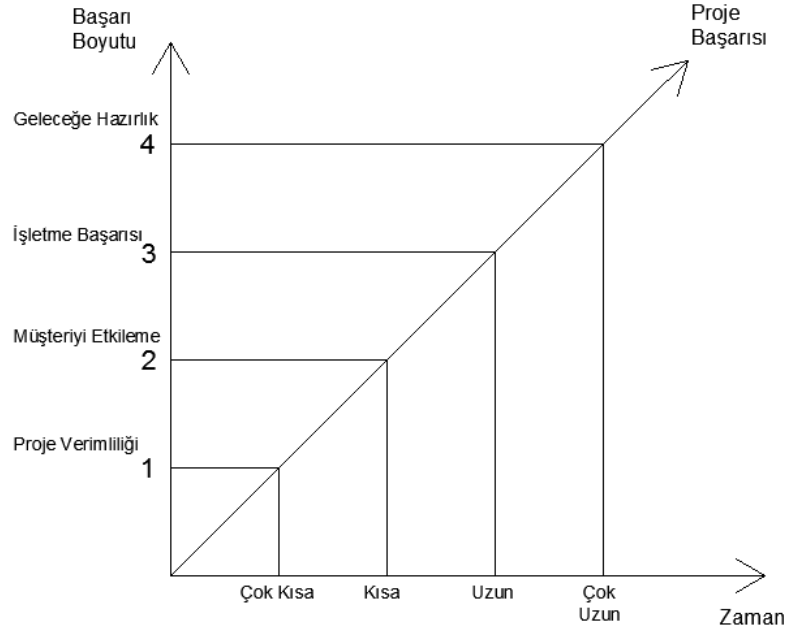
İlk olarak; birçok çalışma geleneksel düşünceye, görüşme zamanına odaklanmaya, bütçeye ve performansa dayalıyken, araştırmacılar bu kısımda öncelikle proje organizasyonlarının stratejik aktivitesi olması gerektiği üzerinde durmuştur. Ayrıca projelerin kısa ve uzun vadeli hedeflerle yürütülmesi gerektiğini savunmuşlardır. Araştırmacılara göre proje yönetimi proje başarısı için en önemli faktördür ve iş ihtiyacına yönelik aktivitelerde stratejik şekilde hareket ederek rekabet avantajı yakalamalıdır.

İkinci olarak ise proje başarı değerlendirmesinde belirli ana ölçütleri tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılara göre proje başarısı çok boyutlu bir kavramdır ve birkaç boyutu incelenerek başarı ölçütüne karar vermek mümkün değildir. Örnek olarak bir proje müşteri ihtiyaçlarını bütünüyle karşılayabiliyorken, hedeflenen zaman ve maliyeti aştığı için proje performansı yönetim tarafından yetersiz bulunup proje başarısız sayılabilir. Bazı projeler kısa vadede başarılı gibi görünmesine rağmen uzun vadedeki hedeflerinde başarısız olabilirler [9].

Araştırmacılara göre proje başarısında en az dört büyük ölçüt vardır (Şekil 2.2);

- Proje verimliliği,
- Müşteri üzerindeki etki,

- İşletme başarısı,
- Gelecek görüşlü olmak.



Şekil 2.2 Başarı ölçütlerinin zamana göre dağılımı [9]

Müller ve Turner (2007) 'e göre, proje başarı kriterlerinin yüksek performanslı projeler üzerinde farklı etkileri vardır. Araştırmacılar bu kriterleri dört ana başlıkta sınıflandırmıştır [10];

Uygulama alanları; Yapı gibi uygulamaya yönelik mühendislik projelerinde teknolojik destek alınması daha gerçekçi verilerle çalışılmasını sağlamakta ve başarı şansını arttırmaktadır.

Proje ömrü ve yaşam döngüsü; yöneticilerin genel rapor sonuçları değerlendirilerek bir projenin fizibilite, tasarım ve yönetim aşamalarındaki zaman kaybını önemli derecede düşürebilmesi ve daha verimli bir proje ömrü oluşturabilmesi ile ilgilidir.

Proje kültürü; projenin bulunduğu kültüre uyması müşteri memnuniyetini ve proje başarısını önemli derecede etkilemektedir. Bu nedenle, her proje kendi kültürüne daha hâkim bir yönetimle daha başarılı olma şansını elde etmektedir.

Sözleşme türü; sözleşme türlerindeki farklılıklar karşılaştırıldığında sabit fiyatlı sözleşmelerin müşteri memnuniyeti üzerinde önemli ölçüde etkili olduğu

gözlemlenmiştir. Ayrıca bu sözleşmeler ittifak sözleşmelerine göre proje hedeflerinde daha başarılı olmuşlardır [10].

Proje başarısı her araştırmacı tarafından farklı açılardan değerlendirilmiştir. Bu nedenle proje başarısı kavramı için birçok farklı tanımlama yapılmıştır. Bu durum proje başarısı kavramının proje gruplarının beklentilerine göre farklı kriterlere sahip olmasından ileri gelir. Bu nedenle, proje başarısının göreceli bir kavram olduğu sonucuna varılabilir.

2.1.3 Kritik Başarı Faktörleri

Kritik başarı faktörleri projelerin başarısına doğrudan etki eden ve her proje için farklı olan öznel faktörlerdir. Bu faktörlerin önceden belirlenerek proje önceliklerinin ortaya konulması, proje yöneticilerine önemli konularda hazırlıklı olma ve gerekli tedbirleri önceden alarak aksaklıkların önüne geçme fırsatı vermektedir.

İnşaat sektöründe proje başarısı ise inşaat projelerine özgü başarı faktörleri ve başarı ölçüm kriterlerini içermektedir. Buna göre öncelikle genel kritik başarı faktörleri incelenmiş, daha sonra inşaat projelerinin tanımı çerçevesinde bu projelerin özellikleri ve süreçleri tanımlanmıştır. Gerekli tanımlamalar yapıldıktan sonra inşaat projelerine özgü kritik başarı faktörleri ile ilgili çalışmalar ele alınmıştır.

Morris (1986) proje başarısına etki eden için olumlu ve olumsuz etmenleri incelemiş ve başarıya ulaşmak için iç faktörler gibi birçok dış faktörün de yönetilmesi gerektiğini tespit etmiştir. Bu dış faktörler şöyle sıralanabilir [11];

- Devlet ile ilgili faktörler,
- Yönetmelikler,
- Teknik gelişmeler,
- Politik çevre.

Morris (1986) 'e göre yönetilmesi gereken iç faktörler ise şu şekildedir [11];

- Verimli liderlik,
- Olumlu müşteri görüşleri,
- Doğru planlama ve öngörü,

- İyi süreç ve iş tanımları.

Çimen (1994) projelerin başarısına etki eden faktörlerin ve bu faktörlerin önem derecelerinin, proje yaşam eğrisindeki konumuna bağlı olarak değiştiğini savunmuştur. Bu çalışmada başarı faktörleri proje safhalarına göre şu şekilde tanımlanmıştır [1];

Proje oluşum safhası; kişisel arzu-motivasyon, üst yönetim desteği, ekip motivasyonu, belirgin amaçlar, teknolojik avantaj.

Tanımlama safhası; ekip motivasyonu ve işbirliği, kişisel arzu-motivasyon, üst yönetim desteği, teknik uzmanlık.

Uygulama safhası; ekip motivasyonu, kişisel motivasyon, müşteri desteği, üst yönetim desteği.

Son verme safhası; kişisel motivasyon, ekip motivasyonu, üst yönetim desteği, finansal destek.

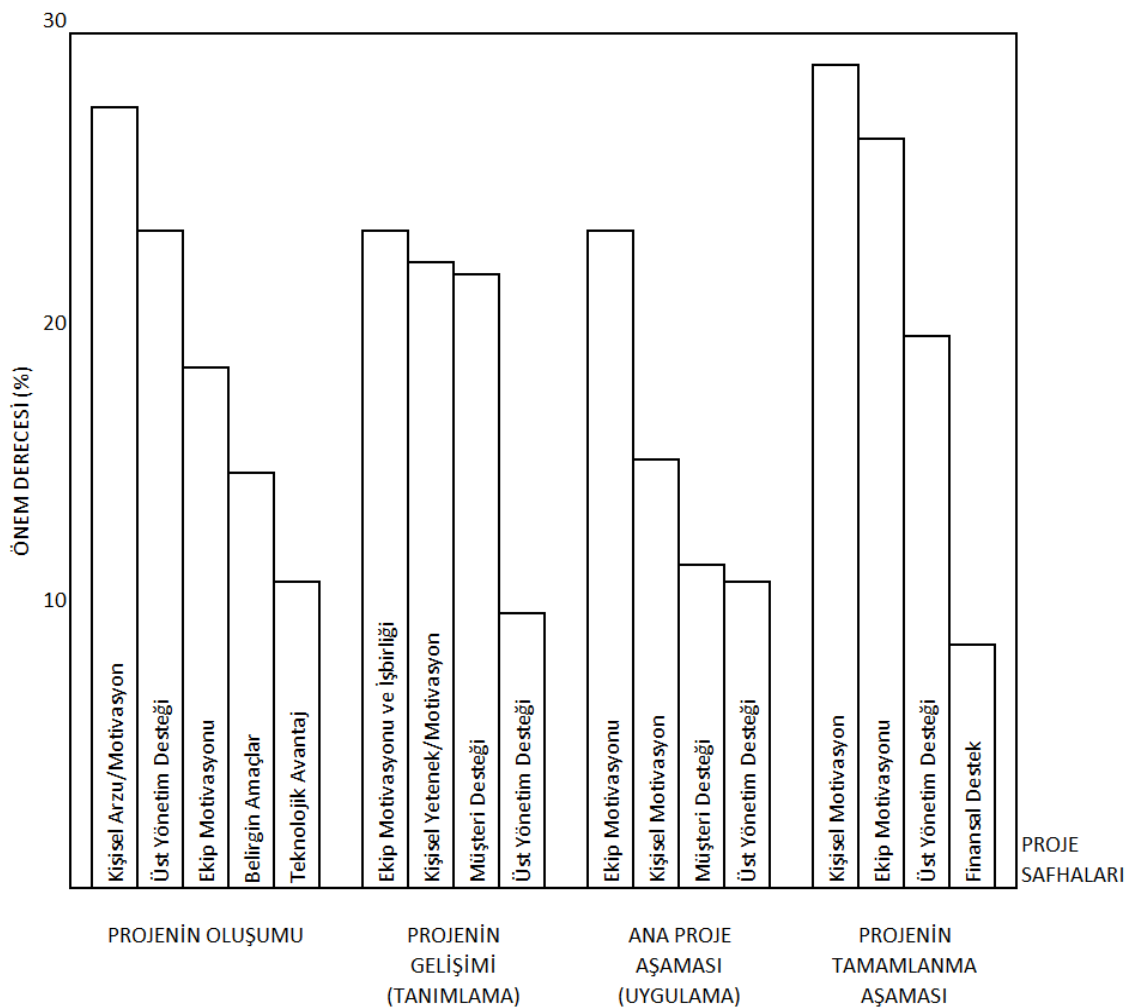
Çizelge 2.1 Proje safhalarına göre başarı faktörleri

Faktörler/Safhalar	Oluşum Safhası	Tanımlama Safhası	Uygulama Safhası	Son Verme Safhası
Kişisel arzu-motivasyon	✓	✓	✓	✓
Üst yönetim desteği	✓	✓	✓	✓
Ekip motivasyonu	✓	✓	✓	✓
Belirgin amaçlar	✓			
Teknolojik avantaj	✓			
Teknik uzmanlık		✓		
Müşteri desteği			✓	
Finansal destek				✓

Çizelge 2.1 de görüldüğü gibi kişisel arzu – motivasyon, üst yönetim desteği ve ekip motivasyonu projenin her safhasında projeyi etkileyebilecek en kritik faktörlerdir.

Şekil 2.3 'te görüldüğü gibi her proje safhasında farklı başarı faktörleri olmakla birlikte bu faktörlerin projeye etki dereceleri de farklıdır. Proje oluşum safhasındaki faktörlerden en fazla önem derecesine sahip olan % 27 oranıyla kişisel arzu ve

motivasyondur. Bu safhada en az önem derecesine sahip faktör ise % 13 ile teknolojik avantajdır. Ekip motivasyonu ve iş birliği faktörü %23 ile projenin tanımlama safhasında en fazla önem derecesine sahip faktördür. Aynı safhada ekin olan teknik uzmanlık %11 ile en düşük önem derecesine sahiptir. Uygulama safhasında ekip motivasyonu faktörü %25 ile en fazla, üst yönetim desteği faktörü ise %13 ile en düşük önem derecelerine sahiptirler. Tamamlanma aşamasında ise kişisel motivasyon %28 ile en fazla, finansal destek ise %8 ile en düşük önem derecelerine sahiptirler. Şekil 2.3 'te görüldüğü gibi bazı faktörler projenin birkaç safhasında etki edebilir. Bu faktörlerin önem dereceleri her projede ve her safhada değişkenlik göstermektedir [1].



Şekil 2.3 Proje safhalarına göre kritik başarı faktörleri [1]

Pinto (1990) proje başarısı için gerekli faktörler yerine, proje başarısızlığına neden olan faktörleri araştırmıştır. Bu faktörlerin önem derecelerinin ise proje yaşam eğrisinde

bulunduğu bölüme bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir. Çalışmada proje yönetimi ve işveren tarafından başarısız olarak değerlendirilmiş 97 proje incelenmiştir.

Araştırma sonucunda proje başarısızlığına etki eden faktörler proje safhalarına ve önem derecelerine göre şu şekilde sıralanmıştır [12];

- Motivasyonsuz ekip,
- Zayıf liderlik,
- Teknik limitler,
- Finansal limitler.

Projenin tanımlanma safhasında ise başarısızlığa neden olan faktörler şu şekildedir;

- Motivasyonsuz ekip,
- Amaçlar üzerine anlaşmazlık,
- Liderlik problemleri,
- Zayıf üst kademe yönetim,
- Teknik sorunlar,
- Zayıf finansal destek,
- Finansman.

Araştırmaya göre uygulama aşamasında proje başarısızlığına neden olan faktörler şu şekildedir;

- Motivasyonsuz ekip,
- Zayıf üst kademe yönetim,
- Yetersiz usul ve politikalar,
- Kaynak limitleri,
- Liderlik problemleri,
- Teknik sorunlar,
- Zayıf finansal destek,

- Proje Sahibi.

Tamamlanma aşamasında başarısızlığa etki eden faktörler ise sırası ile şöyledir;

- Zayıf kontrol,
- Zayıf finansal destek,
- Amaçlar,
- Liderlik,
- Üst yönetim,
- Kaynaklar [12].

Bütün bu bilgiler ışığında genel olarak araştırmacıların kritik başarı faktörlerini tek başlık altında yorumladığımızda aşağıdaki geniş sıralama ortaya çıkmaktadır;

- Projenin iyi bir şekilde tanımlanması,
- Kontrol mekanizmasının oluşturulması,
- Kaynakların yeterli bir şekilde kullanılabilmesi (işgücü, malzeme, finans),
- Yönetim desteği,
- Proje yönetimi,
- Mali kontrollerin sağlanması,
- Kalite kontrol prosedürlerinin yerine getirilmesi,
- Ekip motivasyonu,
- Tasarımın özgün olması,
- Sözleşme başarısı,
- İçerde ve dışarda iletişimin iyi olması,
- Müşteri ilişkilerinin iyi olması,
- İyi raporlama,
- Politik istikrar sağlanması.

Genel olarak bu kriterler bir projenin başarılı olması için olmazsa olmazlarıdır. Bundan dolayı bu kriterlerden herhangi birisinin olmaması projeyi sıkıntıya sokabilir hatta bununla birlikte başarısız olmasına neden olabilir.

2.1.4 İnşaat Projelerinde Kritik Başarı Faktörleri

İnşaat projeleri kendine özgü ve tekrar edilemez projeler olduğundan diğer projelerle kıyaslandığında farklı özellikleri vardır. Bu özellikler göz önüne alınarak inşaat projelerini değişik yönlerden incelemek mümkündür;

Her inşaat projesi birbirinden farklı ve tek olduğundan bu projelerin kendine özgü olma özellikleri vardır. Her proje özgün olduğundan dolayı etkileyici faktörleri ve yönetim biçimi de birbirinden farklıdır [13].

İnşaat projeleri çeşitli uzmanlık alanları ve organizasyonların etkin olduğu farklı evrelere sahip projelerdir. Projenin planlanmasından tamamlanmasına kadar gerçekleşen bu evreler ve bu aşamalardaki katılımcılar inşaat projelerinin karmaşıklık özelliğini oluştururlar [14].

İnşaat projeleri her aşamasında değişken ve öngörülemez faktörler bulundurduğundan dolayı diğer sektörlerle göre daha fazla risk barındırırlar. Bu da inşaat projelerinin değişken ve risk barındırma özelliğini oluşturur [13].

İnşaat projeleri çeşitli işleri bünyesinde barındırdığından dolayı farklı beceri ve uzmanlık alanlarına sahip grupları bir araya getirerek tek bir amaç doğrultusunda birbiriyle uyumlu bir şekilde çalışmalarını sağlar. Bu da İnşaat projelerinin farklı emek gruplarını birleştirici özelliğe sahip olduğunu göstermektedir. Bundan dolayı inşaat projelerinde insan kalitesi proje başarı ve başarısızlığında büyük role sahiptir [14].

İnşaat projelerinin başlangıcından sonuna kadar farklı görev ve katılımcıları olan çeşitli safhaları mevcuttur. İnşaat proje safhalarını üç ana bölüme ayırmak mümkündür.

- Planlama ve tanımlama,
- Tasarım,
- Tedarik ve yapım.

Planlama ve tanım safhası, proje ihtiyacının ortaya çıkması ile başlayıp mal sahibinin teknik ekipten yardım alarak bütçe ve teknik gereksinimler gibi verileri belirlemesiyle devam eder. Tasarım safhasında, mimari, statik ve diğer projeler müellifler tarafından hazırlandıktan sonra detay çizimleri ve teknik şartnameler oluşturulur. Tasarım inşaat aşamasında da devam edebilir. Malzeme, işgücü ve ekipman teminleri tedarik ve yapım safhasında gerçekleştirilir. Hazırlıklar tamamlandıktan sonra inşaat başlar ve bu aşamada kontrol devreye girer [14].

Farklı araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiş, inşaat projelerinde kritik başarı faktörlerini belirleyen çalışmalar mevcuttur. İlk olarak Jolivet ve arkadaşları (1986) başarılı ve başarısız inşaat projelerinin özelliklerini araştırmışlardır. Çalışmalarının sonucunda bir inşaat projesinin başarılı olabilmesi için gerekli kriterleri belirlemişlerdir. Bu araştırmalar sonucunda inşaat projeleri için ortaya konulan kritik başarı faktörleri şunlardır [15];

- Bir proje yöneticisinin atanması,
- Projenin alt bölümlere ayrılması,
- Proje yöneticisi tarafından proje organizasyonun belirlenmesi,
- Hedeflerin belirlenmesi,
- Aktivitelerin yazılı prosedürler ile belirlenmesi,
- Sözleşmelerin iyi yönetilmesi,
- Programın iyi yapılması,
- Planlanan maliyetin aşılmaması,
- Kalite standartlarına uyulması,
- İdari ve finansal açıdan iyi yönetilmesi,
- Personelin yönetilmesi,
- Tasarımların yönetilmesi,
- Satın alma ve alt yüklenicilerin yönetilmesi,
- Yapımın yönetilmesi,

- İş bitirme prosedürlerinin belli olması,
- Dokümantasyon.

Yukarıdaki faktörler bize hedeflerin belirlenmesinden iş bitirme prosedürüne kadar proje yönetimini ilgilendiren konuları açıkça sıralamaktadır. Bu faktörlerin büyük bir bölümü proje yönetiminin performansına bağlı olduğundan, inşaat projesinin başarısının proje yönetiminin başarısıyla paralel olduğu sonucuna varılabilmektedir. Buradan yola çıkarak proje yönetiminin başarılı bir şekilde yapılmasının proje başarısı için önemli bir yapıtaşı olduğu söylenebilir.

İnşaat projelerinde kritik başarı faktörleri ile ilgili diğer bir çalışma Ashley (1987) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada 8 orta ve 8 büyük düzeyde olmak üzere toplam 16 inşaat projesi için görüşülen mal sahibi ve proje yöneticilerinden elde edilen verilerden yararlanılmıştır. Bu araştırmada büyük ve orta düzeydeki inşaat projeleri karşılaştırılmıştır. Bu projeler arasında başarı değerlendirme kriterleri ve başarı faktörleri açısından bir karşılaştırma yapılarak birbirinden farklılıkları incelenmiştir. Sonuçlara göre büyük ve orta düzeydeki projelerin kilit başarı faktörleri karşılaştırıldığında bunlar arasında önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Bu farklılıkların bulunduğu bölümler [16];

- Planlama uygulamaları,
- Proje yöneticisinin vizyonu,
- Takım motivasyonu,
- Proje yöneticisinin teknik yeterliliği,
- İş tanımı ve belirgin amaçlar,
- Kontrol mekanizması.

Ashley (1987) proje yöneticileri ile görüşerek yukarıdaki inşaat projesi başarı faktörlerini belirlemiştir. Ashley (1987) ve Jolivet (1986) çalışmalarını proje yönetimini odak alarak gerçekleştirmişler ve birbirlerine benzer olarak yönetimin başarıya etkisini incelemişlerdir. İki araştırmacının çalışmaları da başarı faktörlerini tanımlarken proje yöneticisinin özelliklerini yansıtacak maddeler üzerinde durmuşlardır.

Chan ve Scott (2004) kritik başarı faktörleri ile ilgili yapılan çeşitli araştırmaları incelemiş ve bu araştırmalar doğrultusunda inşaat proje başarısını etkileyen faktörleri 5 ana başlığa ayırmıştır [17].

Bu başlıklar şu şekildedir;

- Proje ile ilgili faktörler,
- Proje prosedürleri,
- Proje yönetim faaliyetleri,
- İnsan ile ilgili faktörler
- Dış faktörler

Bu maddelerin her birine etki eden farklı kritik başarı faktörleri bulunmaktadır. Bu faktörler alt başlıklar şeklinde (Çizelge 2.2) değerlendirilerek projenin başarısı için gerekli olan her bir kriter ayrı ayrı değerlendirilebilir.

Proje ile ilgili faktörler: Proje özellikleri inşaat süresini tahmin için kullanılacak önemli verilerdir. Bu kısımdan elde edilen verilerle projenin geleceği ile ilgili öngörü ve hesaplamaların yapılabilmesi mümkündür.

Proje Prosedürleri: Bu grup projenin tasarımının gerçekleştirilmesi ve bu tasarımı hayata geçirecek ekiplerin kurulmasıyla alakalıdır.

Proje Yönetim Faaliyetleri: Proje yönetimi proje başarısı için en önemli faktörlerin bulunduğu gruptur. Proje yönetimi projelere yön veren bir birim olduğundan dolayı; yapılan işin güvenliğini sağlamaktan iletişimi kurmaya, planlama organizasyonundan işin kontrolünü sağlamaya kadar projenin hayata geçirilmesi için gerekli bütün faaliyetlerin yapılmasıyla görevlidir.

İnsan ile ilgili Faktörler: Bu grup proje yöneticisi, müşteri, yüklenici, danışmanlar, alt yükleniciler, malzeme tedarikçileri gibi proje katılımcıları ile ilgili başarı faktörlerini göstermektedir. Araştırmacılar müşterinin inşaat süresince en etkili katılımcılar olduğunu savunmaktadır. Tasarımcılar projenin oluşumu ve ilerlemesi konularında önemli bir yere sahiptirler. Alt yüklenici ve yükleniciler projenin uygulanmasında en kritik gruplardır. Proje yöneticisi planlama, iş programı ve iletişim gibi konularda

projeye yön verir. İnşaat projesinin başarıya ulaşması için ekip üyelerinin birbiriyle uyumu çok önemlidir. İnsan ile ilgili kritik başarı faktörleri iki kategoriye bölünmüştür.

- Müşteri ile ilgili faktörler
- Proje takımı ile ilgili faktörler

Dış Faktörler: Çevresel faktörlerin proje başarısına etkimesiyle ilgilidir [17].

Başarı faktörleri pek çok farklı araştırmacı tarafından incelenmesine rağmen konuya ortak bir pencereden bakılamamıştır. Bu faktörler bir arada incelendiğinde (Çizelge 2.2) aralarındaki ortak ve farklı yönler daha açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 2.2 Araştırmacılara göre proje başarı faktörlerinin karşılaştırılması

Araştırmacılara Göre Proje Başarısında Kritik Faktörler		
Jolivet (1986)	Pinto (1990)	Chan ve Scott (2004)
Proje yöneticisi	Projenin iyi tanımlanması	Projenin türü
Projenin bölümlendirilmesi	Kontrol mekanizmasının oluşturulması	Projenin yapısı
Organizasyon	Kaynakların verimli kullanılması	Projedeki kat sayısı
Hedeflerin belirgin olması	Yönetim desteği	Projenin karmaşıklığı
Aktivitelerin tanımlı olması	Proje yönetimi	Projenin boyutu
Sözleşme yöntemi	Mali kontroller	Edinme metodu
Program yöntemi	Kalite kontrolü	Sunma metodu
Maliyet yöntemi	Ekip motivasyonu	İletişim sistemleri
Kalite yöntemi	Özgün tasarım	Kontrol mekanizması
İdari ve finansal yönetim	Sözleşme başarısı	Geribildirim yeteneği
Personel yönetimi	İyi iletişim	Planlama çabaları
Tasarım yönetimi	İyi müşteri ilişkileri	Uygun organizasyonel yapı
Satın alma ve alt yüklenici yönetimi	İyi raporlama	Etkin bir is güvenliği programı
Yapım yönetimi	Politik istikrar	Etkin bir kalite programı
İş bitirme prosedürü	Morris (1986)	Alt yüklenici işlerinin kontrolü
Dökümantasyon	Devlet ile ilgili faktörler	Tüm yönetsel faaliyetler
Ashley (1987)	Yönetmelikler	İnsan ile ilgili faktörler
Planlama faaliyetleri	Teknik gelişmelere uyum	Dış faktörler
Proje yöneticisinin vizyonu	Politik çevre	
Proje takımı motivasyonu	Verimli liderlik	
Proje yöneticisi teknik kapasitesi	Müşteri görüşü	
Faaliyet alanı ve iş tanımı	Doğru planlama ve öngörü	
Kontrol sistemleri	İyi süreç ve iş tanımı	

Çizelge 2.2 göstermektedir ki bir inşaat projesi üzerinde etkisi olan birden fazla iç ve dış faktör mevcuttur. Bu yüzden uygulanan projede hangi faktörlerin daha etkin ve önemli olduğunu saptamak için projenin türü iyi tespit edilmeli ve önlemler o projeye etki edebilecek kritik faktörlere dikkat edilerek alınmalıdır.

2.1.5 Kritik Başarı Faktörlerinin Birbirleriyle İlişkisi

Kritik başarı faktörlerinin tek başlarına bütün bir projeye etkimesi mümkün olmakla beraber genel olarak her faktör ilk etapta bağlı bulunduğu gruba etki etmektedir. Proje başarısı ise tüm bu faktörlerin birbirleriyle etkileşimi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Çizelge 2.3'te önceki kısımlarda literatür kapsamında incelenen kritik başarı faktörlerine ait bütünleştirilmiş bir çalışma sunulmaktadır. Bu çalışma proje başarısını dört ana başlıkta toplamakta ve bu başlıklara etkiyen alt konuları bir araya getirmektedir.

Tanımlanan bu faktör grupları proje süresince sürekli birbirleri ile etkileşim içerisinde. Çizelge 2.3 'te görüldüğü gibi proje yönetim faktörleri, proje ile ilgili faktörler ve insan ile ilgili faktörler ve dış faktörler ayrı ayrı proje başarısına etki ederler. Çizelge 2.3 'e göre proje yönetimi bilgi tabanının (PMBOK) kapsadığı standartlara paralel hareket eden bir proje yönetiminin ve başarılı bir koordinasyonun sonucunda proje yönetim faktörleri proje başarısına pozitif etki etmektedir. Proje prosedürleri ve projenin yapısı proje ile ilgili faktörleri oluşturmaktadır. İnsan ile ilgili faktörler ise proje takımı ile ilgili faktörler ve müşteri ile ilgili faktörleri kapsamaktadır. Dış faktörler proje dışı etmenlere bağlı olup başarıya direkt etki edebilecek öneme sahiptirler. Bu dört ana faktör proje başarısına doğrudan etki etmektedir. Bu faktörler göz önüne alındığında başarılı olan bir projenin, maliyet ve zaman açısından planlanan hedeflere ulaşma olanağı daha fazladır.

Faktör gruplarından biri olan proje prosedürleri, proje tasarım ve inşasında rol alacak kişilerin seçimleri ile ilgilidir. Bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkı inşaat projelerinde kritik başarı faktörü olarak proje ile ilgili faktörlerin de detaylı bir şekilde incelenmesidir.

Çizelge 2.3 Kritik başarı faktörlerinin gruplandırılması

Proje ile İlgili Faktörler		Dış faktörler
Projenin Yapısı	Proje Prosedürleri	
Projenin türü	Edinme metodu	Ekonomik ilişkiler
Projenin karmaşıklığı	Teklif metodu	Sosyal ilişkiler
Projenin boyutu	Sözleşme yapısı	Politik ilişkiler
Projenin teknik yapısı		Sektörel ilişkiler
Proje Yönetim Faktörleri		Teknolojik ilerleme
Koordinasyon	Proje Yönetimi Bilgi Tabanı	Yasal faktörler
İletişim sistemleri	Entegrasyon yönetimi	Çevresel faktörler
Kontrol mekanizması	Kapsam yönetimi	
Geribildirim yeteneği	Zaman yönetimi	
Planlama çabaları	Maliyet yönetimi	
Uygun organizasyonun geliştirilmesi	Kalite yönetimi	
Etkin bir iş güvenliği programı	İnsan kaynakları yönetimi	
Etkin bir kalite programı	İletişim yönetimi	
Alt yüklenici işlerinin kontrolü	Risk yönetimi	
Tüm yönetimsel faaliyetler	Satınalma yönetimi	
İnsan ile İlgili Faktörler		
Müşteri ile İlgili Faktörler	Proje Takımı ile İlgili Faktörler	
Müşteri deneyimi	Proje takım liderlerinin deneyimi	
Müşteri yapısı(özel-devlet)	Proje takım liderlerinin teknik yetenekleri	
Müşteri organizasyonunun boyutu	Proje takım liderlerinin planlama yetenekleri	
Düşük inşaat maliyetine verdiği önem	Proje takım liderlerinin organizasyon yetenekleri	
İnşaatın yüksek kalitesine verdiği önem	Proje takım liderlerinin koordinasyon yetenekleri	
İnşaatın çabuk bitmesine verdiği önem	Proje takım liderlerinin motivasyon yetenekleri	
Gerekli bilgiyi verme kabiliyeti	Proje takım liderlerinin maliyet ve zaman hedeflerine ulaşması	
Karar verme kabiliyeti	Proje takım liderlerinin proje süreci boyunca projeye katılımı	
Rolleri tanımlama kabiliyeti	Proje takım liderlerinin projedeki değişikliklere adapte olması	
Tasarıma katılımı	Proje takım liderlerinin diğer katılımcılarla olan iş ilişkileri	
İnşaat aşamasındaki katılımı'dır.	Proje takım liderlerinin kaynak sağlamadaki yetkinliği	

2.2 Firma Başarısı ve Firma Başarısı Değerlendirme Modelleri

Firmalar kuruluş amaçlarına göre kar etmek veya hizmet vermek üzere çeşitli faaliyetlerde bulunan kurumlardır. Bu kurumlar amaçlarına ve sektörlerine göre farklılık gösterebilirler, insanların ihtiyaçları ve beklentileri doğrultusunda kendilerini sürekli geliştirerek değişime uyum sağlamak durumunda kalmaktadırlar. Her firma hedefleri doğrultusunda dönemsel olarak farklı kriterleri benimseyip hizmet vermeye devam etmektedir. Kötü geçen dönemlerde satış rakamlarındaki düşüş, kar oranındaki azalma ve müşteri şikâyetlerindeki artış gibi olumsuzluklar göze daha fazla batmaktadır. Bu durumda kendisini sorgulamayan, stratejisine ve sistemine gerekli müdahaleleri yapmayan firmaların başarı oranlarını düzeltme şansı gittikçe yok olmaktadır. Firmalar başarı kriterlerini tanımlarken bulunduğu pazarı, önceliklerini ve kendine özgü özelliklerini iyi değerlendirmesi gerekmektedir. Kendini doğru şekilde analiz edebilen bir firma hangi yöne ne kadar büyük bir hamle yapacağı kararını daha sağlıklı verebilir [18].

Başarı ölçmek için kullanılan tek boyutlu modeller çoğunlukla finansal verilere bağlı olduğu için firma performansı ve müşteri faktörü gibi kriterleri göz önüne almamakta ve tek boyutlu bu yöntemlerle geleceğe yönelik yönetim stratejisi de oluşturulamamaktadır. Başarının çeşitli faktörlerle değerlendirilip sonuçların firma başarısında daha etkili olabilmesi için araştırmacılar tarafından çok boyutlu başarı değerlendirme modelleri geliştirilmiştir.

Paydaş Temelli Performans Değerlendirme Modeli performansı çok boyutlu değerlendiren modellerden bir tanesidir. Burada paydaş, firmanın yaptığı işlerden etkilenen ve firmanın performansını bir şekilde etkileyebilen gruplardır. Model paydaşlarının organizasyondaki ihtiyaç ve beklentilerini bütünleştirerek bunu nasıl gerçekleştirdiğini ölçmeye çalışmaktadır. Finansal ve finansal olmayan diğer faktörler arasındaki dengeye yoğunlaşan model firma ile paydaş grupları arasındaki ilişkiyi de incelemektedir. Firmaların sahip olduğu beş kritik paydaş grubu vardır. Bunlar; müşteriler, çalışanlar, tedarikçiler, ortaklar ve toplumdur [19]. Firmanın performansının iki boyutta inceleyen model bunları finansal ve finansal olmayan

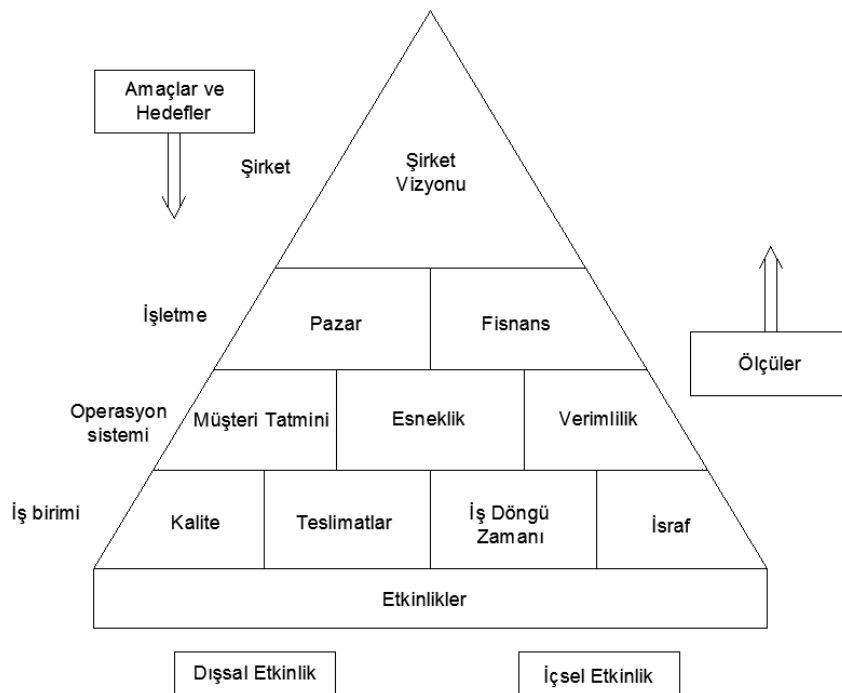
performans olarak nitelendirmiştir. Bu model finansal performansın başarılı olmasında finansal olmayan performansın etkisini incelemektedir [20].

Lynch ve Cross (1991) tarafından geliştirilen “Performans Piramidi” çok boyutlu bir diğer performans değerlendirme yöntemidir. Piramid (Şekil 2.5) yukarıdan aşağıya doğru sınıflandırıldığında dört genel ölçütü tanımlamaktadır [21].;

- Firma
- İşletme
- Operasyon sistemi
- İş birimi

Modelde ele alınan finansal ve finansal olmayan iki ana boyut performansın sonuç ve süreçlerini ortaya koymaktadır.

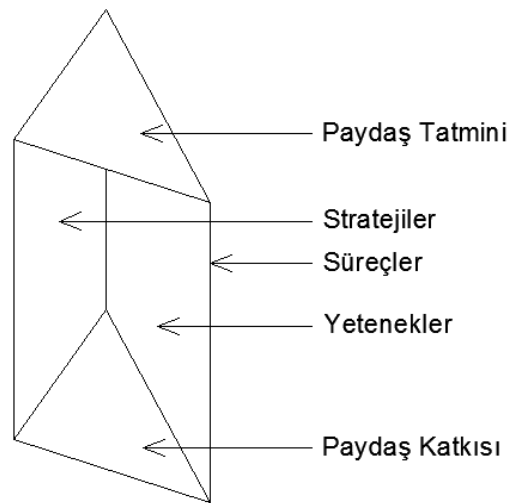
Şekil 2.4 'te görüldüğü gibi performans piramidinin tepesinde organizasyonu tanımlayan firma vizyonu yer almaktadır. Bu düzeyde, genel olarak organizasyonun elde etmek istediği sonuçların neler olduğu ve bu sonuçların nasıl ölçüleceği tespit edilmektedir.



Şekil 2.4 Performans piramidi [21]

İşletme birimi düzeyinde kullanılan göstergeler pazar performansını ve finansal performansı ölçmektedir. Piramitte aşağıya doğru inildikçe, bir departmandan diğerine aktarılarak yerine getirilen işler görülmektedir. Bu işler bir müşteri siparişinin alınması ile başlayan, üretime, oradan da dağıtıma kadar devam eden ve memnun müşteri ile sona eren işleri kapsamaktadır. İşletmeler finans ve pazarlamaya yönelik amaçlarına ulaşmak için müşteri tatmini, esneklik, verimlilik gibi alanlardaki performans iyileştirmelerine odaklanmaktadır. Müşteri tatmini, kalite ve teslimat ile desteklenmektedir [22].

Performans prizması yöntemi firma performansını değerlendirmek için geliştirilmiş diğer bir yöntemdir. Bu yöntem firma performansını değerlendirmeye ilk olarak stratejiden değil paydaşlarından hareketle başlamaktadır. Performans prizması yöntemi performans değerlendirmesinde yapılan en büyük hatalardan birinin performans ölçüm göstergelerinin mevcut stratejiden hareketle oluşturulması olduğunu savunmaktadır. Günümüzdeki birçok performans değerlendirme modelinin izlediği bu yöntemi yanlış kabul eden modele göre kavramsal bir durum gibi kabul edilen bu yanlış sorgulamaya cesaret edilememektedir. Performans değerlendirmesinin stratejiden yola çıkılarak yapılamayacağını savunan bu yöntem performans değerlendirmenin amacının yanlış anlaşıldığını savunmaktadır. Bu sebeplerden dolayı performans prizması, paydaşlarını ve beklentilerini tanımlayarak değerlendirme sürecine başlatmaktadır [23].



Şekil 2.5 Performans prizmasının yüzeyleri [23]

Şekil 2.5 'te performans prizmasının sahip olduğu beş boyut gösterilmiştir. Bunlar sırasıyla yukarıdan aşağıya; paydaş tatmini, stratejiler, süreçler, yetenekler ve paydaş katkısıdır [23].

Kritik başarı faktörleri de diğer çok boyutlu performans değerlendirme modelleri gibi, firma amaçlarını elde edecek stratejileri açıklığa kavuşturarak firma başarısının bir çok boyutta değerlendirilebilmesine olanak veren bir model olarak kullanılabilir. Bu faktörler, yöneticilerin devamlı takip etmesi gereken faaliyet alanlarıdır. Bunlar, her firmanın kendine özgü iç dinamikleri ve çevresel faktörleri ile belirlenmektedir.

Kritik başarı faktörleri, firmanın rekabetçi performans düzeyini etkileyebilecek önemli durumları ortaya koymaktadır. Bu faktörlere bağlı kötü sonuçlar, firma performansını kısa sürede olumsuz etkileyebilecekken, iyi sonuçlar da bu performansı arttıracaktır. Kendi kritik başarı faktörlerini tanımlayan, anlayan, ölçen ve yöneten firma rekabet etmek ve başarılı olmak için çok önemli bir strateji belirlemiş olacaktır. Kritik başarı faktörlerinin performans ölçütlerine dönüştürülebilmesi için firma amaçları ve günlük faaliyetleri birbirine paralel olarak devam etmelidir [22].

BSC (The Balanced Scorecard) modeli çok boyutlu performans değerlendirme yöntemlerinin en işlevsel olanı olarak göze çarpmaktadır. Firmanın vizyon ve stratejisinin durumunu değerlendirebilmek için, performansının bir çok açıdan incelenebildiği bu model yöneticilere geniş kapsamlı bir bakış açısı sunmaktadır. Bu modelde amaç firma performansını çeşitli ölçütlerle değerlendirerek firma vizyonu ile arasında bağlantılar kurmaktır. Bu ölçüler firma başarısını sağlamak için firmaya ve çalışanlarına bugün ve gelecekte nasıl bir strateji oluşturulması gerektiği bilgisini vermektedir. Firmanın başarılı olarak kabul edileceği sonuçlar ve bu başarıya ulaşmak için izlenmesi gereken faktörlerin belirlenmesiyle, firma yöneticileri uzun dönemli hedeflere ulaşabilmek için tüm personelin daha verimli çalışabilmesi adına enerji, yetenek ve bilgisini yönlendirebilme fırsatına sahip olmaktadır.

BSC modeli firmaları finansal boyut, müşteri boyutu, iç süreçler boyutu, öğrenme ve gelişme boyutu olmak üzere dört farklı boyutta değerlendirmektedir [24].

2.2.1 The Balanced Scorecard

Bilgi çağında sürekliliklerini sağlamayı hedefleyen organizasyonlar organizasyon yapıları ve stratejileri açısından en uygun ölçüm ve yönetim sistemini kullanmalıdırlar. Ölçülemeyenin yönetilemeyeceği gerçeği göz önüne alındığında ölçmenin önemi daha net ortaya çıkmış olur. Bu stratejiyle yola çıkan birçok firma ve organizasyon stratejisini; müşteri ilişkileri, rekabet kapasiteleri ve kurumsal güçleri doğrultusunda belirlerken performans ölçüm kriterlerini sadece finansal değerleri göz önüne alarak belirlemektedirler. BSC, firma yönetimi ve ticari performansının önemli bir özet bilgisi olarak değerlendirdiği finansal verilerle birlikte müşteri memnuniyeti ve devamlılığı, firma içi yönetim performansı, çalışanlar ve sistemin performansı gibi uzun vadede finansal başarıya etki edebilecek daha genel ölçü birimlerini de dikkate almaktadır [24]. Bundan dolayı BSC; “firmanın misyonu ve stratejisini detaylı bir performans ölçüm setine çevirerek stratejik ölçüm ve yönetim için bir sistem oluşturmak” olarak tanımlanabilmektedir [25].

Gautreau ve Kleiner ’e göre (2001) amacı stratejik planlama ve geribildirim sağlamak olan BSC, organizasyonu bütünüyle incelemeye, öğrenme ve iyileştirmeyi geliştirmeye ve firma amaçlarını belirlemeye yönelik bir araçtır [26].

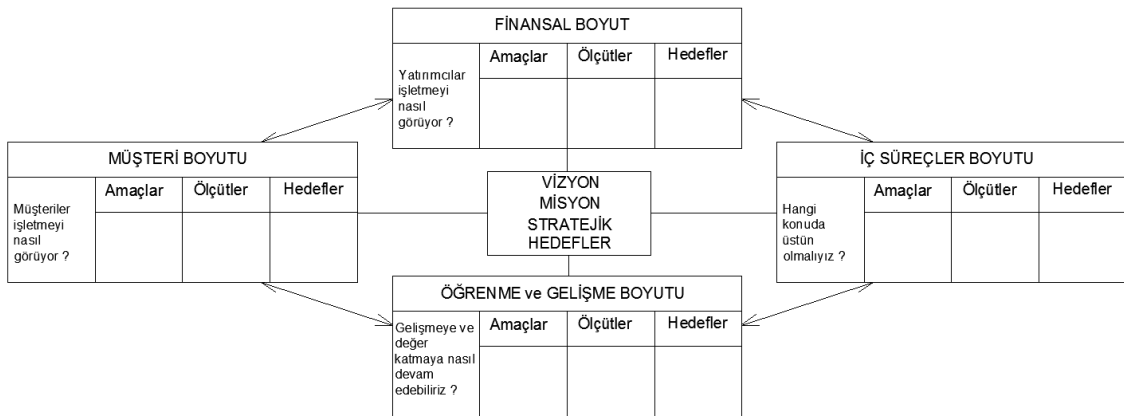
BSC, organizasyonun vizyon ve stratejileri doğrultusundaki hedeflerinin ve bu hedeflere uygun performans ölçütlerinin uyumlu bir şekilde oluşturulmasını, bu ölçütlerle performansının değerlendirilmesini ve böylelikle organizasyonun kısa ve uzun vadede stratejik amaç ve hedeflerine ulaşmasını sağlamaya çalışan bir yönetim sistemidir. BSC yöntemi böylelikle organizasyonu bir bütün halinde ele alıp, vizyon ve stratejilerini uygulanabilir iş hedeflerine dönüştürebilen bir yönetim biçimi olmaktadır. BSC, çok fonksiyonlu performans ölçme sistemi olmasının yanı sıra belirlenen stratejilerin uygulanmasını da sağlayan bir yönetim sistemidir [27].

BSC, strateji belirleme sistemi olmasının yanı sıra aynı zamanda stratejiyi benimsetme ve uygulama sistemidir. İşletme stratejisinin belirlenmesi için hangi yaklaşım kullanılırsa kullanılsın, BSC bu stratejinin özel amaçlar, ölçütler ve hedefler haline dönüştürülerek firma hizmetine sunulmasına ve stratejinin uygulama aşamasında kontrol edilebilir olmasına olanak sağlayan bir sistemdir [28].

BSC, mali olmayan ölçütlerle mali olan ölçütlerin bir arada değerlendirilebilmesini sağlar. Organizasyon 'un vizyonu ve stratejisi, BSC 'nin hedef ve ölçütlerinin oluşturulmasında en önemli etmenlerdir. BSC bu hedef ve ölçülere göre organizasyonun performansını dört farklı bölümde değerlendirir. BSC 'nin iskeletini oluşturan bu dört boyut aşağıdaki gibi olmakla birlikte aralarındaki ilişki Çizelge 2.4 'te gösterilmiştir.

- Finansal boyutu,
- Müşteri boyutu,
- İç süreçler boyutu,
- Öğrenme ve gelişme boyutu [28].

Çizelge 2. 4 BSC 'nin dört boyutu [28]



Çizelge 2.4 'te görüldüğü gibi her boyut amaç ve hedefler belirlenmek üzere gruplandırılmakta ve bu hedeflere ulaşabilmek için bazı ölçütler belirlenmektedir. Bu değerlendirmeler sonucunda her boyut birbirine etki ettiği gibi aynı zamanda firma vizyonu, misyonu ve stratejisine de yön vermektedir.

2.2.2 BSC Yönteminin Performans Ölçümü Üzerindeki Rolü

Faaliyetine devam eden organizasyonlarda karşılaşılan temel problemler; İşletme performansının ölçülmesi için gerekli olan performans değerlendirmesindeki ve stratejilerin çeşitli çevre şartlarına uyum sağlamasındaki zorluklar olarak nitelendirilir [29]. Bu problemler, kısa döneme odaklanan ve sadece finansal göstergelerden faydalanılarak kullanılan geleneksel performans ölçme modellerinin, sadece geçmiş

dönem analizini yapabilmesi, stratejik karar alma aşamasında katkı sağlayamaması, günümüz rekabet koşullarına uyum sağlayamaması ve firmanın koordinasyon bütünlüğünü sağlayamamasından dolayı meydana gelmiştir [30].

Çağımızda firma başarısını etkileyen temel faktörler, müşteri ilişkilerindeki başarı, ürün ve hizmet geliştirme kapasitesi, kalite standartları, nitelikli çalışan düzeyi ve teknoloji kullanım düzeyi gibi finansal olmayan göstergeleri kullanmadaki etkinlik olarak dikkate alınmaktadır [24]. Bundan dolayı kullanılan performans ölçüm modelinin bahsedilen faktörleri içermesi gerekmektedir. Bütün bunlarla beraber firmaların genel amacı kar elde etmek olduğundan elde edilen finansal veriler performans ölçümü çalışmalarında en önemli kriterlerden birisi olarak dikkate alınmak zorundadır. BSC bu noktada firmanın finansal performans göstergeleri ile finansal olmayan performans göstergelerini bir arada ele almaktadır. Böylece performans yönetimi ile ilgili stratejileri firmanın genel hedefleri üzerine kurmakta ve yöntemin performans ölçümüne göre ortaya çıkan işlevleri yerine getirmesine olanak sağlamaktadır [31].

2.2.3 Balanced Scorecard Strateji Haritası

Çalışanların firma hedefini anlamaları, bu hedefe yönelik stratejiler doğrultusunda çalışmaları ve stratejilerin uygulanması için üstlerine düşen sorumlulukları yerine getirmeleri performans ölçümü ve yönetimi üzerindeki çalışmalardan istenilen sonucun alınmasını sağlamaktadır [32].

BSC 'nin iyi sonuçlar verdiğini söyleyebilmek için, bu kartın organizasyonun işleme şeklini, kritik başarı faktörlerinin tespitini ve belirlenen performans göstergelerinin birbirleriyle olan ilişkilerini içermesi gerekmektedir. BSC 'nin, finansal boyut, müşteri boyutu, iç süreçler boyutu ve öğrenme ve gelişme boyutu olmak üzere dört farklı boyutu bulunmaktadır. Bu performans boyutları arasındaki ilişki strateji haritaları kullanılarak ortaya konulmaktadır.

Birimler arasındaki ilişkiyi kurması ve kurumsal iletişime sağladığı katkı strateji haritasının en önemli görevidir. Bu süreçte tespit edilen neden sonuç ilişkilerinin çalışanlara anlatılması, çalışanların aldıkları sorumlulukların bilincinde olmalarına ve bu

sorumlulukların firma stratejileri doğrultusunda yerine getirilmesine yardımcı olmaktadır [33].



Şekil 2.6 Strateji haritası [28]

Şekil 2.6 strateji haritalarının işlevini gösteren basitleştirilmiş bir örnektir. Şekil 2.6 'da görüldüğü üzere organizasyonun nihai amacı sermaye kârlılık oranının artırılmasıdır ve söz konusu finansal amaç strateji haritasında en üst hiyerarşide yer almaktadır.

2.2.4 Balanced Scorecard'ın Boyutları

BSC 'de stratejik kararların etkisi dört ana boyut kullanılarak incelenir. Bunlar; finansal boyut, müşteri boyutu, iç süreçler boyutu ile öğrenme ve gelişme boyutudur. Finansal boyut geleneksel performans değerlendirme yöntemlerinin tek göstergesiyken diğer üç boyutun da performans değerlendirmede kullanılması ölçüm sistemlerinde diğer faktörlerinde değerlendirilerek eksikliklerin kapanmasını sağlamıştır. Finansal değerlendirme, firmanın geçmişte gösterdiği performansını incelerken, BSC 'nin finansal olmayan boyutları ise kısa vadede finansal olarak sonuç vermese bile, uzun dönemde firmanın iyi bir finansal gelişme göstermesine fayda sağlamaktadır. İşletme performansı ölçülürken ihtiyaçlar ve stratejiler doğrultusunda BSC 'nin boyutları değiştirilmeden kullanılabilir veya gerek duyulması halinde boyutların sayısı artırılarak veya boyutlar değiştirilerek yeni bir performans ölçüm tablosu oluşturulabilir [34]. BSC üzerinde bu tarz değişiklik ve uyarlamalar yapılabilmesi hem yönteme esneklik de kazandırmakla beraber firmaya da daha sağlıklı sonuçlar verilebilmesini sağlamıştır.

Çizelge 2. 5 BSC 'nin dört boyutunun örnek içeriği [35]

Boyut	Ölçüt
Finansal	Gelir artışı
	Yatırım
	Verimlilik
	Varlık kullanımı
	Birim maliyet
Müşteri	Müşteri verimliliği
	Müşteri kazanma
	Müşteriyi elde tutma
	Müşteri memnuniyeti
	Pazar payı
İç Süreç	Ürün/Hizmet geliştirme
	Pazar belirleme
	Müşteri yönetimi
	Operasyon süreci
	Çevre
Öğrenme ve Gelişme	Beceri
	Bilgi paylaşımı
	Bilgi teknolojisi altyapısı
	Bilgi teknolojisi uygulamaları
	Örgüt kültürü

BSC bu dört boyutu ile (Çizelge 2.5) firmaların finansal göstergelerini değerlendirirken, aynı zamanda firmanın ileriye dönük rekabet edebilme ve firma gelişimini sağlama açısından da pozisyon alabilmesini sağlamaktadır.

2.2.4.1 Finansal boyut

Finansal boyut, firmanın uzun vadedeki finansal hedeflerini göz önüne alarık, karlılık ve büyümeyi artırmaya yönelik hareket eden bir boyuttur [36]. Bu boyutta firmanın finansal başarı göstermesi için ortaklarına nasıl gözükmesi gerektiği ve kazançların nasıl arttırılabileceği gibi soruların cevapları aranmaktadır. İşletme ortaklarının hisse değerini artıran ve firmanın büyümesine katkı sağlayan unsurların neler olduğu değerlendirilir.

Finansal boyut ölçütleri, firmanın stratejisini ve bu strateji doğrultusundaki uygulamaların firmayı geliştirmek için ne gibi katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bundan dolayı finansal boyut, BSC 'deki diğer boyutların bir özeti niteliğindedir. Aşağıda firmaların performans ölçütü olarak kullanabileceği maddelerden kısaca bahsedilmiştir.

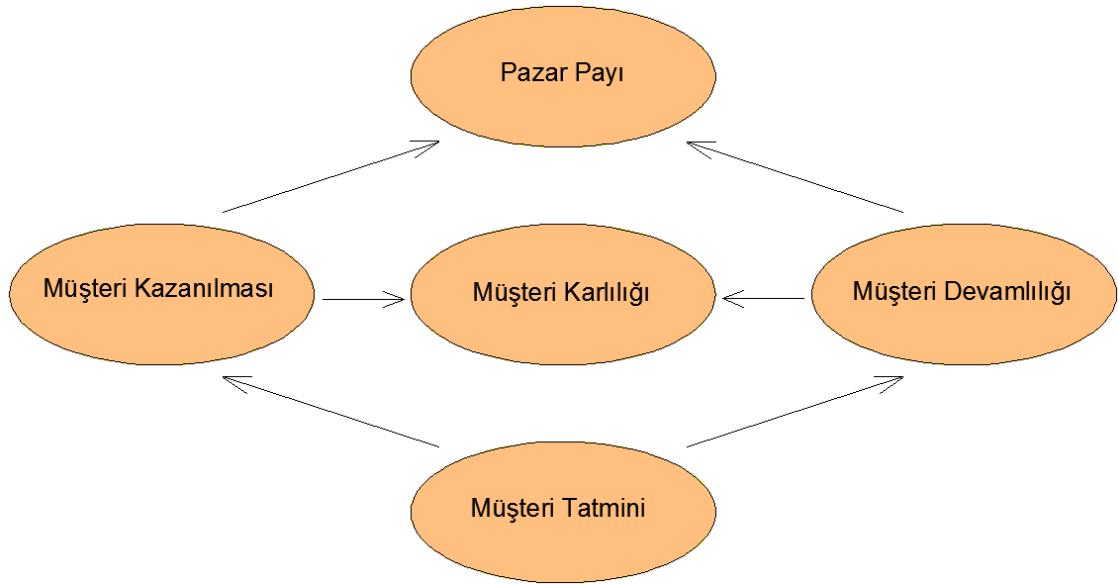
İşletmelerin finansal amaçları faaliyet gösterdikleri farklı dönemlere göre değişiklik gösterebilir. Bu kapsamda firmaların; büyüme, olgunluk ve sonuç alma olmak üzere üç ana dönemi vardır. BSC yaklaşımı firmanın faaliyet süresi boyunca kendine uygun finansal ölçütleri belirlemesine destek olacak bir yöntem olmaktadır [37].

Firma performansının finansal boyut kapsamında değerlendirilmek üzere çeşitli ölçütleri olabilir. Bunlardan bazıları; yıllık ciro artışı, karlılıktaki değişim, yeni ürünlere gelen talep miktarı, ürünlerin birim maliyetindeki değişimler, çalışan başına düşen gelirdeki değişimler, çalışan başına düşen kardaki değişimler, çalışan başına düşen katma değer değişimi, hisse senedi fiyatlarındaki oynamalar, hissedar sadakati, borçlardaki değişim, kredi puanı, stok devir miktarı, stok gün sayısı gibi ölçütlerdir [37].

2.2.4.2 Müşteri Boyutu

İşletmenin müşterilerine nasıl görünerek vizyonuna ulaşabileceği sorusu ile şekillenen bu boyut bu sayede büyüme ve karlılığım müşteriyle ilişkisini ele alır. Bir firma müşterisini ne kadar tatmin ediyorsa büyüme ve karlılığı o kadar fazladır. Uzun vadede değerini artırmaya yönelik hamle yapmak isteyen firmaların müşteri tarafından değer verilen ürün ve hizmetleri sunmaları gerekmektedir. Müşterilerin değer verdiği ürün ve hizmetlerin üretilmesi müşteri memnuniyetini arttırır ve bu sayede müşterilerin

firmaya bağlılığı arttırılmış olur. Memnuniyeti artan müşteriler sayesinde firmanın da gönüllü reklamı yapılmış olur. Bu reklam potansiyelinden kazanılan yeni müşteriler sayesinde müşteri karlılığı artar firma hacmi büyür. Bu sürecin bir diğer sonucu da pazar payında gözle görülür bir yere sahip olmaktır. Dolayısıyla firmaları pazar payındaki değişimler hisse değerlerine yansıyacaktır. Bu süreç Şekil 2.7 'deki gibi her kriterin birbiriyle olumlu etkileşmesi sonucu başarıya ulaşmaktadır. Müşteri boyutunda ele alınan unsurlar ürün ve hizmet nitelikleri, müşteri ilişkileri, firma prestiji ve reklamı gibi hedef müşteri kesiminde sadakat ve tatmin oluşturacak konular olmalıdır. Aksi halde müşterinin ve firmaya kattığı değer başka bir firmaya yönelmesi riski söz konusu olmaktadır [31].



Şekil 2.7 BSC müşteri boyutu [31]

Müşteri boyutunda çeşitli performans ölçütleri kullanılabilir. Bunlardan bazıları; verilen hizmetin kalitesi, firmanın pazar payındaki yüzdesi, yeni müşteri oranındaki artış, sıfır hata, zamanında teslimat, yüksek kalite, düşük fiyat, iade oranı, müşteri sayısındaki değişim, satış miktarı, müşteri taleplerini yerine getirme süresi, müşteri şikâyetlerindeki değişim, müşteri şikâyetlerinin çözüm hızı, müşteri kayıp oranı, reklâm miktarı, markanın bilinirliği, çalışan başına düşen müşteri oranı gibi performans ölçütleri olarak belirlenebilir [38].

2.2.4.3 İç Süreçler Boyutu

İç süreçler boyutunda firmaların nakit akışı oluşturabilmek için ne kadar etkin süreçlere sahip olduğu ve bu süreçleri nasıl geliştirebileceği incelenir.

Finansal boyuta ve müşteri boyutlarında belirlenen hedefler ve stratejiler iç süreçler boyutunda kullanılacak olan hedefler ve performans ölçütlerine yol göstermelidir. Finansal boyutta ve müşteri boyutunda belirlenen hedeflerin gerçekleştirilebilmesi için firmanın iç süreçlerinde neler yapabileceği durumu incelenmelidir. Bu inceleme sonucu elde edilen veriler firmanın iç süreçlerinin, firma stratejisine uygun olarak yeniden şekillendirilmesine olanak sağlamaktadır [39].

Bu boyutta işletme bünyesindeki kritik süreçler yöneticiler tarafından, müşteri tatmini ve firmanın finansal amaçları doğrultusunda açıklanmıştır. Kuruluş stratejisinin iki önemli bileşeni bu boyutta yerine getirilir.

Bu bileşenler;

- Müşterilere yönelik değer teklifi sunmak
- Üretkenliği artırmak için geliştirilen süreçlerle maliyeti azaltmaktır.

Bu boyuttaki ölçütler müşteri memnuniyeti ve finansal amaçlara ulaşmada en büyük etkiye sahip, ürün ve hizmet üreten ve geliştiren stratejik yöntem ve programlara odaklanır. Hedefler ve ölçütler müşteri tatminini sağlamaya yönelik süreçler olmalıdır. İçsel süreç boyutunda kullanılan diğer ölçütler; kalite, verimlilik, ürün geliştirme vb. olabilir. Bunun yanında ortalama birim maliyet, süreç gelişimi, teslimat zamanlaması, stok miktarı, Ar-Ge maliyeti, verimlilik, patent miktarı, patent ömrü, yeni ürün yüzdesi, iş gücü, kullanım yüzdesi, müşteri taleplerini yerine getirme süresi, müşteri iletişimi, arızalar ve şikâyetler, atık oranı, gecikme süreleri, çalışılmayan zaman yüzdesi, yeni ürün satış yüzdesi, iade yüzdesi gibi süreçlerde ölçüt olarak kullanılabilir [40].

2.2.4.4 Öğrenme ve Gelişme Boyutu

Öğrenme ve gelişme boyutunda firmanın ileriye dönük başarı elde edebilmesi ve gelişim sağlaması için gerekli süreçler belirlenir. Bu boyutta gerçekleştirilmek istenen hedef diğer boyutların başarısını sağlamaktır. Diğer boyutlar yapılacak işleri ve işin

yapım yöntemini incelerken, öğrenme ve gelişme boyutu bu işlerin gerçekleştirilebilmesi için gerekli işçilik ve işçilik niteliğini ve ekipmanları tanımlayarak altyapı için ortaya çıkan gereklilikleri tespit eder [41].

Öğrenme ve gelişme boyutunda hedeflerine ulaşmak isteyen firmaların bilgi ve gelişimlerini nasıl artırabilecekleri ve firmalarına nasıl değer katabilecekleri sorularına yer verilmektedir [42]. Müşteri boyutu ve içsel süreç boyutu ise, firmanın aktif olması gereken alanlarla ilgili fikir vermektedir. Ayrıca bu boyut kapsamında müşteri beklentisi sürekli değişim gösterebileceğinden, bu değişime uyum sağlayabilmek için firmalar ürün ve hizmetlerini sürekli geliştirerek yeniliklere açık olmalıdır [43].

Bu konuda süreklilik sağlayan firmalar başarılı olmaya daha yakındır. İşletmelerdeki kurumsal eğitim ve gelişimin elde edildiği kaynaklar; insanlar, sistemler ve firma yöntemleri olarak üç ana başlığa ayrılır. İşletme performansı ile firmanın ileriye dönük hedef performansı arasındaki farkı; finansal boyut, iç süreçler boyutu ve müşteri boyutu ortaya koyacaktır. İşletmeler oluşan bu farkı ortadan kaldırmak için çalışanlarını geliştirmeli, teknolojisini yenilemeli, firma içinde yöntem ve program bütünlüğü sağlamalıdır. Öğrenme ve gelişme boyutu firmaların ihtiyacı olan bu konularda yardımcı olarak, hedef performansa ulaşmalarını sağlar [24].

Öğrenme ve gelişme boyutunda; yeni ürün satış oranı, Ar-Ge harcama miktarı, çalışanların memnuniyeti, personel performansı, personel önerileri, devamsızlık, personel motivasyonu, kaliteli çalışma ortamı, eğitim süresi, eğitim harcamaları ve müşteri başına düşen eğitim miktarı, bilgisayarlı çalışan oranı, çalışanların niteliği, stratejik bilgi oranı gibi performans ölçütleri kullanılabilir [35], [39], [44].

BSC boyutlarının her bir maddesi firmanın, amaçlarını (hedeflenen başarı), başarı ölçütlerini, hedeflenen başarı oranlarını ve yapım yöntemini tanımlar. Bu tanımlamalar finansal boyutta; “Finansal başarı firmayı nasıl gösterir?”, müşteri boyutunda; “Müşterilere nasıl görünülürse firma vizyonuna ulaşılabilir?”, iç süreçler boyutunda; “Müşteri tatmini ve hissedar memnuniyeti için yapılması gerekenler nelerdir?”, öğrenme ve gelişme boyutunda ise; “İşletme vizyonuna ulaşabilmek için firmanın değişmesi ve gelişmesi gereken özellikleri nelerdir?” sorularının cevapları olarak verilmektedir [33].

2.2.5 BSC 'nin Diğer Modellere Göre Avantajları

Bilgi çağındaki gelişmelerle birlikte uzun vadeli kararlar ve stratejik yönetim uygulamaları önem kazanmış, firmaların stratejik yönetim uygulamalarını onaylayan, maddi olmayan etmelerin de uygulama sürecindeki rolünü gösteren ve firmanın farklı departmanlarındaki bütünlüğü ve bilgi akışını sağlamaya yardımcı olan yöntemlerin kullanılmasına destek vermesine neden olmuştur [28], [29].

Stratejik yapılanmanın başarıya ulaşması için planlama süreci ve kaynakların temini konularında firmanın misyon ve vizyonu esas alınarak, uygulanan stratejilerin sonuçları değerlendirilip, ortaya çıkan verilerin karar aşamasında kullanılması gerekmektedir. Bu hiyerarşiye göre kısa vadeli sonuçlar firma performansını ölçmekte yetersiz kalacağından, firma misyonuna etki edecek faktörlerde dikkate alınarak değerlendirme yapan performans ölçme yöntemlerinin kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır.

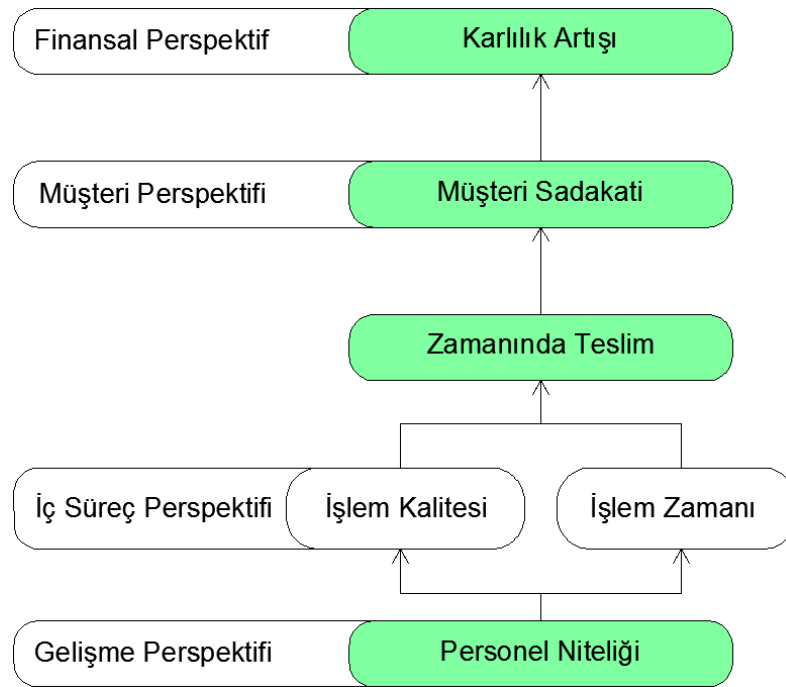
Finansal göstergelerde ortaya çıkan sonuçların ve bunların iyileştirilmesine yönelik olan geleneksel performans değerlendirme modellerinin, sadece firma geçmişine yönelik değerlendirme yapabilmesi, kısa dönemli kararlara yönelik olması, uzun vadeli stratejik kararlar için yeterli bilgi verememesi ve performansı boyutlarına göre değerlendirememesi firmaların performans değerlendirmelerinde yeni yöntemler aramasına neden olmuştur [45].

Bu arayışların içerisinde en önemli olanlarından bir tanesi ise 1990 yılında yapılan "Geleceğin organizasyonlarında performans ölçümü" adlı araştırmadır. Araştırmacılar firmaların gelecekteki projelerinde ekonomik değer yaratmanın önüne geçen en büyük engelin finansal performans göstergeleri olduğu sonucuna vararak yeni bir değerlendirme sistemi üzerinde çalışmışlardır. Bu araştırma Harvard Business Review dergisi Ocak-Şubat 1992 tarihli sayısında yayınlanarak açıklanmış olan BSC yöntemidir.

BSC yöntemi firmaların hedef ve stratejilerini bütün boyutlarıyla değerlendirerek kapsamlı bir performans ölçümü ve yönetimi için altyapı oluşturan, ölçme sistemine dayanan bir stratejik performans yönetim biçimidir [28]. Sistemin performansı; müşteri boyutu, iç süreçler boyutu, öğrenme ve gelişme boyutu ve finansal boyut olarak dört ana başlıkta ele alması, firmaların bu boyutların her birisi için kritik başarı

faktörlerini tanımlayarak bu sayede hedef performansa göre her açıdan performanslarını değerlendirebilmesine olanak sağlamaktadır [33].

BSC yöntemini geleneksel performans değerlendirme sistemlerinden ayıran en önemli özelliği finansal performans göstergeleri ile finansal olmayan performans göstergelerini bir arada kullanmasıdır (Şekil 2.8). Bu sayede firmanın maddi ve maddi olmayan etmenlerin değerini ayrı ayrı dikkate alarak, performans yönetim sistemini firmanın stratejik hedefleri üzerine kurar [45].



Şekil 2.8 BSC 'de neden sonuç ilişkisi zinciri [34]

İşletme, performans ölçümünü kendi misyon ve vizyonuna yönelik yapacağından, maddi olmayan etmenlerin performansa etkisini, firma stratejilerini, performans göstergelerine ve hedeflerine dönüştürüp, çalışanların kritik başarı faktörlerine odaklanmasını sağlamak gibi özelliklere sahip olan bu yöntem kısa zamanda yaygınlaşmıştır [46].

2.3 Proje Başarısını Etkileyen Kritik Faktörlerin Firma Başarısındaki Rolü

Proje başarısı, içinde bir firmanın işleyişi ve genel durumu hakkında ipuçları bulunduran bir olgudur. Firma kendi stratejisini, işleyiş şeklini, sektörel gücünü, idari yapısını ve bunlara benzer proje başarısı için geçerli olabilecek kurumsal yapısına ait her türlü

ölçütü çalıştığı projelerde uygular. Bu doğrultuda bir firmanın performans değerlendirmesi yapılırken, çalıştığı projelerden alınan veriler de firma hakkında bilgi vererek firmayı yansıtır olacaktır. Bölüm 2 kapsamında genel olarak proje başarısı ve kritik başarı faktörlerini incelediğimiz gibi inşaat sektörüne yönelik kritik başarı faktörlerini incelememizin sebebi de, ilgili firmanın sektörel önceliklerini belirleyerek çalışmanın devamında doğru bir analiz yapabilmektir.

BSC 'nin özellikle finansal boyut olmak üzere diğer boyutlarında da kullanılan bazı ölçütlerine ait gerçekçi değerleri elde edebilmek için firma hedeflerinin yanısıra firmanın dönemsel veriminin de incelenmesi gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında firmaya ait dönemsel verim ve aynı döneme ait kısıtların belirlenmesi işlemi için projelerdeki en önemli parametrelerden ikisi olan zaman ve maliyet durumu değerlendirme kapsamına alınmıştır. Bu parametreleri elde etmek için firmanın ilgili dönemde çalıştığı projeden ihtiyaç duyulan veriler alınarak firmanın gerçekleştirdiği performans parametreleri olarak kullanılacaktır. Hedef parametreler ise yine aynı projede gösterilebilecek maksimum performansın optimizasyon yöntemiyle hesaplanması sonucunda elde edilecektir. Böylelikle firma verimi ile hedeflenen verim arasında gerçekçi bir bağ kurularak firmanın performansının doğru değerlendirilmesi ve strateji haritasını gerçek veriler ışığında kurması sağlanmış olacaktır.

BSC 'nin sağlıklı bir şekilde sonuç verebilmesi için ihtiyaç duyulan bu ölçütler belirlendiğinde, firmanın çalışmaları sonucunda hedeflerini ne oranda gerçekleştirebildiğini ve hangi ölçütlerde kendini geliştirmesi gerektiğini açıkça görmek mümkün olacaktır. Bu değerlendirmeler sayesinde firmanın kendini geliştirmesi ve değiştirmesi gereken kritik noktalar ortaya çıkacaktır. Doğru BSC ölçütleriyle başarı değerlendirmesi yapılan firma bu sayede doğru bir strateji haritası çizerek hedeflerine en kısa ve en doğru yoldan ilerlemiş olacaktır.

Bu çalışma ile oluşturulan BSC, firmanın ilgili dönemde çalıştığı tek proje olduğu için elde edilen verilerin firmanın genel performansını yansıttığı kabulü ile yapılmıştır.

VAKA ÇALIŞMASI-1: X FİRMASINA AİT AVM YAPIM İŞİNDE PROJE BAŞARISI OPTİMİZASYONU

İnşaat projeleri, iyi yönetilmesi gereken büyük ve karmaşık boyutlara ulaşabilen yapılardır. İnşaat projelerinde meydana gelebilecek gecikmeleri engellemek, maliyeti minimuma indirip verimi arttırabilmek için gerçekçi bir planlamaya ihtiyaç vardır. Önceki bölümde, proje başarısına etki eden kritik başarı faktörleri, proje başarısını gösterelebilecek zaman ve maliyet gibi kilit unsurlar üzerindeki etkileri göz önünde bulundurularak, geniş kapsamlı olarak irdelenmişti. Projenin çeşitli aşamalarında ortaya çıkabilecek yönetsel, stratejik, teknik ve dış çevreye ait olabilecek bu faktörler proje başarısının ölçütleri olarak tespit edilmişti. Tezin bu bölümünde proje başarısında kilit göstergeler olarak kabul edilen zaman ve maliyet unsurları incelenirken planlama hakkında genel bilgiler verilmiştir. İncelenen firmaya ait bir projenin optimum verimle gerçekleşebilmesi için optimizasyon yapılabilecek sınırlar belirlenmiş ve projenin zaman - maliyet değerleri göz önünde bulundurularak optimizasyon çalışması yapılmıştır. Optimizasyon çalışması ve projenin uygulaması sonucunda ortaya çıkan veriler karşılaştırılarak, projenin zaman- maliyet açısından ne durumda olduğu incelenmiştir. Bu bölümde elde edilen veriler daha sonra firmanın dönemsel performansını değerlendirmek amacıyla oluşturulan Balanced Scorecard modelinin ele alındığı 4. Bölümde, proje başarısına etki edecek tüm ölçüler de göz önünde bulundurularak firmanın uygulamadaki başarısının ölçülmesinde kullanılacak bu değerlendirme hem mevcut başarıyı gösterecek hem de firma stratejisinin belirlenmesinde yol gösterici olacaktır.

Bu bölüm kapsamında vaka çalışması olarak X Firmasının yükleniciliğini üstlendiği 3 katlı ve toplam 8100 m² kullanım alanına sahip bir avm inşaatının kaba yapı maliyeti irdelenmiştir. Bu maliyetler demir, kalıp ve beton işçiliklerini kapsamaktadır. Projenin kaynakları ve kısıtları tanımlanarak, zaman ve maliyet değerleri Lineer Programlamanın çözüm yöntemlerinden birisi olan simplex metodu yardımıyla optimize edilmiştir.

3.1 Proje Yönetiminde Zaman ve Maliyet

Proje yönetiminin kapsam alanlarından biri de zaman-maliyet oluşumunu dengede tutmaktır. Projenin yöneticileri ve proje sahipleri arasındaki çatışmaların önlenmesi için bu iki bileşenin işleyiş mekanizmaları, birbirlerine etkileri doğru kavranmalıdır.

Projenin uygulama aşamasında zaman ve maliyetin öngörüldüğü gibi yönetilmesi mümkün olmayabilir. Projelerde “kritik yol” adı verilen ve proje toplam süresini doğrudan etkileyen bir yol vardır. Bu kritik yol üzerindeki işin süresini etkileyen adımlar zamanında tamamlanmadığında, projenin istenilen zamanda bitirilmesi mümkün değildir. Proje yönetimindeki yanlışlardan biri de bazı işlerin kaynak arttırılması yoluyla istenilen süreden daha kısa sürede tamamlanılacağına düşünülmesidir.

Zaman ve maliyet arasındaki doğrudan organik bir bağlantı vardır. Zamanın uzaması, birçok proje ekstra maliyet doğurur ve doğrudan para kaybı anlamına gelir. Bu kayıp kimi zaman projenin tamamlanması ardından beklenen gelirin zaman maliyeti olabileceği gibi proje gerçekleşirken öngörülen işçi maaşları, ekipman kiralari gibi giderler sonucuyla da maliyetlerinin zamana bağlı yükselişi ile de oluşabilir.

Artan ücretler, kur dalgalanmaları, değişen faiz oranları maliyet yapısının değişimini sağlar ve bu özellikle dış finansman gerektiren projeleri önemli ölçüde etkiler. Bir kaynağın maliyetindeki ani yükselme, zamanı uzatarak veya alternatif başka bir kaynak kullanarak tolere edilebileceği gibi proje sahiplerinin onayı ile proje bütçesi revize edilmesiyle çözüme ulaşabilir.

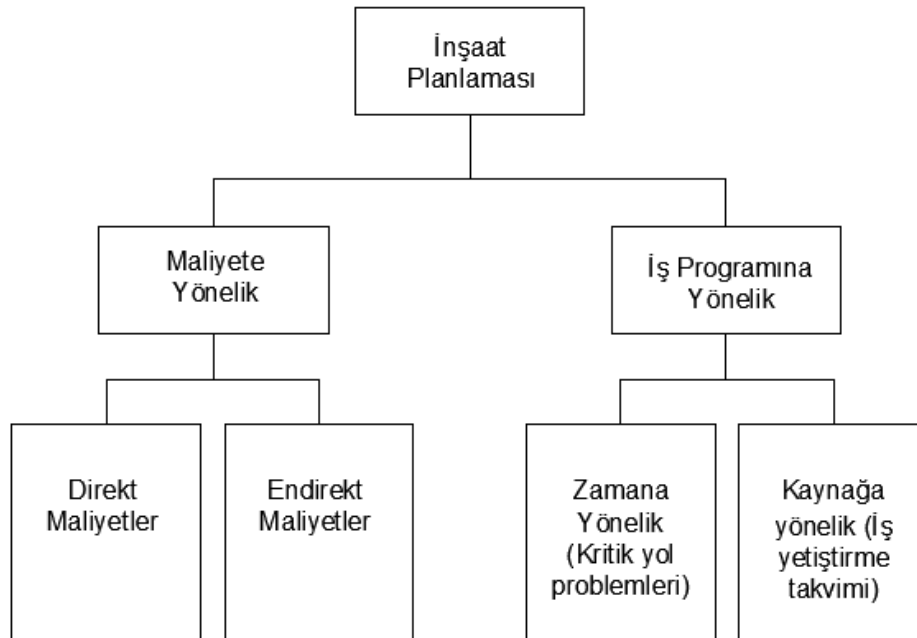
Bütçe ve zaman revizyonlarını minimize etmek, proje uygulama ömrünü ve maliyetini kontrol etmek ve en verimli şekilde getirebilmek için zaman ve maliyet arasındaki ilişki optimize edilerek bu iki ana öge arasında bir denge sağlamak mümkündür. Zaman ve maliyet dengesi sağlamak için kullanılan optimizasyon yöntemi ile analiz hem işverenin,

hem planlamanın hem de uygulamanın önü açılır. Bu analiz aynı zamanda projenin bitiş tarihi ve maliyeti ile ilgili gerçeğe yakın ve istenilen biçimde sonuç alınmasına yardımcı olur.

3.2 İnşaat Projelerinde Planlama

İnşaat projelerinin en önemli özelliği her projenin kendine özgü ve tekrarlanamaz olmasıdır. Bu projelerde oluşturulması gereken en önemli etmenler zaman, maliyet ve kaynaktır. Optimum maliyette, öngörülen sürede ve yeterli miktarda kaynak kullanımı ile proje gerçekleştirilebilmelidir. Bunu koşulları sağlamak için doğru planlama yapmak gerekmektedir. Proje süresince; kaynakların yönetimi, lojistiği ve kullanımı üretime girişinden çıkışına kadar geçen sürede optimum şekilde sağlanmalıdır. Öngörülen maliyet, tasarım aşamasında başlamalı ve proje süresince oluşabilecek riskleri absorbe ederek, beklenen miktarı aşmayarak optimum sınırlar içerisinde hesaplanmalıdır.

İnşaat planlama sürecinde göz önüne alınması gereken konular iki ana başlık altında toplanmış ve konu bütün olarak incelendiğinde iş programı ve zamana yönelik önemli etkileşimler Şekil 3.1 üzerinde gösterilmiştir [47].



Şekil 3.1 İnşaat planlama etkileşimleri [47]

Şekil 3.1 'de inşaat planlamasının doğru ve en az sapmayla yapılabilmesi için maliyet planlamasında direkt ve endirekt maliyetlerin dikkate alınması gerektiği, iş programına

yönelik planlamada ise zaman ve kaynak yönetiminin dikkate alınması gerektiği anlatılmıştır.

Bu etmenlerle birlikte optimum süre ve maliyette bitirilmek istenen bir işte bütün taraf (mal sahibi, yüklenici, tedarikçiler, resmi kurumlar vb.) ve çalışanların (teknik personel, işçi vb.) zaman, yer, kapasite ve maliyetler göz önünde bulundurularak, iç ve dış sınır koşulları karşısında, zamana bağlı koordine edilmesi de planlama olarak tanımlanır.

3.3 Optimizasyon

Matematiksel modelleme, ilk olarak doğrusal ve az sayıda değişkenler kullanılarak başlamıştır. Bir süre sonra her problemin doğrusal olmadığı anlaşılmış ve doğrusal olmayan modelleme ile çözüm bulunmaya çalışılmıştır. Ancak doğrusal olmayan modellerin kendine özgü çözümleri uygulamada birçok problemle karşılaşılmasına neden olmuştur. Bu problemler göz önünde bulundurularak doğrusal olmayan modellerin hızla çözümlenmesini sağlayan farklı modeller geliştirilmiş ve bu da optimizasyon teorisinin gelişimine katkı sağlamıştır. Optimizasyon teorisinin çözümünde kullanılan metotlar aynı zamanda matematiksel programlama olarak adlandırılmaktadır.

Optimizasyon; işgücü, zaman, süreçler, hammaddeler, kapasite, ekipman gibi bir sistemde bulunan kaynakların en verimli şekilde kullanılarak maliyetin minimuma indirilmesi, kârın maksimuma ulaşması, kapasite kullanımının maksimize edilmesi ve verimliliğin maksimize edilmesi gibi belirli hedeflere ulaşmayı sağlayan bir teknolojidir [48].

Optimizasyon teknolojisi, karar verme süreçlerini hızlandırarak ve karar kalitesini arttırarak karşılaşılan problemlerin etkin, doğru ve gerçek zamanlı çözülmesini sağlamakta kullanılmaktadır [49].

Mühendislik problemleri birçok farklı bakış açısı içerir ve aynı anda birden fazla amacı gerçekleştirmeyi gerektirir. Optimizasyon bu amaçların aynı anda gerçekleştirilmesi işidir. Bir başka deyişle iyi tasarım bulma işine optimizasyon olarak tanımlanabilmektedir. İyi tasarım ise yüksek performans, düşük maliyet gibi birçok

amacı bir arada gerçekleştirmektir. Bu açıklamalar ışığında tasarımlar arasından en iyi tasarım ya da tasarımları bulma işinin optimizasyonla yapılabildiği gözükmemektedir [50].

3.3.1 Optimizasyon Problemlerinin Doğrusal Programlamayla İlişkisi

Doğrusal programlama teorisi ve uygulamasında ilk gelişmeler, Dantzing 'in Simpleks çözüm tekniğini bulmasından sonra gerçekleşmiştir. İlk uygulama örneklerinden biri de Dantzing'in 1947 de hava kuvvetlerinin planlaması projesinde yaptığı çalışmadır. Dantzing 'in bu çalışmasında amaçlanan belirli hedeflere varabilmek için, çeşitli faktörlerin nasıl birleştirilebileceği doğrusal bir modelle ifade edilmeye çalışılmıştır [51].

Doğrusal programlama problemi; gerçekleştirilmesi arzu edilen, açık ve ölçülebilir biçimde belirlenen bir doğrusal amaç fonksiyonu ile bu amaç fonksiyonunun gerçekleşme derecesini yani alabileceği sayısal değeri sınırlayan, doğrusal eşitlik ve eşitsizlikler biçiminde ifade edilen kısıtlılıklardan oluşur [52].

Matematiksel bir modelin "Doğrusal Program" (DP; lineer program - LP) oluşturulması için aşağıdaki koşulları sağlaması gerekmektedir:

- Tüm değişkenler sürekli olmalıdır,
- Amaç maksimize veya minimize etmek olmalıdır,
- Amaç ve kısıt fonksiyonları doğrusal olmalı, fonksiyondaki her terim ya sabit sayı ya da bir sabitle çarpılmış değişken olmalıdır.

Çok sayıda problem doğrusal program olarak formüle edilebildiği ve doğrusal programların "Simpleks algoritması" kullanılarak çözümü yapılabildiği için doğrusal programlama yöntemi önemli bir çözüm alternatifidir.

Doğrusal programlama için dört temel varsayım vardır:

- Oransallık

Her bir karar değişkeninin amaç fonksiyonuna katkısı karar değişkeninin değeri ile orantılıdır. Bununla birlikte her karar değişkeninin kısıtların sol tarafına katkısı karar değişkeninin değeri ile orantılıdır [53].

- Toplanabilirlik

Herhangi bir karar değişkeninin amaç fonksiyonuna katkısı diğer karar değişkenlerinin değerlerinden bağımsızdır ve herhangi bir karar değişkeninin kısıt sol tarafına katkısı diğer karar değişkenlerinin değerlerinden bağımsızdır [53].

Sonuç olarak amaç fonksiyonu değerini bulmak için her bir karar değişkeninin katkısının toplanması gereklidir ve her bir kısıtın sol taraf değeri her bir karar değişkeninin katkısının toplamına eşittir.

- Bölünebilirlik

Karar değişkenleri tam sayı olmayan değerler de alabilir. Eğer tam sayı değerler kullanmak şartı aranıyorsa tam sayılı programlama kullanılmalıdır.

- Kesinlik

Her kıstas, her parametre kesin olarak bilinmelidir [53].

Doğrusal programlama modellerini özölecek problemin maksimum ve minimum problem oluşuna göre iki şekilde formöle etmek mümkündür. Her iki modelin yapı özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

a) Amaç Fonksiyonu

b) Sınırlayıcı şartlar

c) Negatif olmama şartı

d) Bütün ilişkilerin doğrusal olduğunun kabul edilmesi [54].

Sistemin işleyişini ve özelliklerini yansıtan optimizasyon modelleri, sistemin içindeki ve çevresindeki diğer sistemlerle olan etkileşimleri kapsayan matematiksel ifadelerden oluşmaktadır [55]. Bu matematiksel ifadeleri sistemin ölölebilen özelliklerini belirleyen parametreler, en iyi sonuçları verecek karar değerlerini belirleyen değişkenler, sistemin için uygun en iyi performans ölçütü ve sistemin özelliklerini ve sınırlarını belirleyen kısıtlar oluşurmaktadır.

Doğrusal programlama aynı zamanda firmada kapasitenin ya da kıt kaynakların değişik kullanım biçimlerinin en uygun olanının tayin işlemi olarakta tanımlanabilir [56].

3.3.2 Doğrusal Programlamanın Çözümünde Simplex Metodu

Doğrusal programlama için grafik yöntem ve simplex metodu olmak üzere iki temel çözüm yöntemi mevcuttur. Fakat değişken sayısının üçü aştığı problemlerde grafikte çözüm yapmak imkânsız hale gelmektedir. Bunun nedeni değişken sayısının arttığı problemlerde uygun çözüm alanının oluşturduğu şeklin köşelerinin de hızla artmasıdır.

Doğrusal programlama modellerinin temelinde doğrusal eşitliklerin çözümü yer almaktadır. Bu doğrultuda, doğrusal programlama modelinde yer alan $Ax \leq b$ eşitsizlikleri, her eşitsizlik için yeni bir değişkenin tanımlanmasıyla birlikte eşitliğe dönüştürülür ($Ax + xs = b$). Eşitliklerle ifade edilen doğrusal programlama modelinde değişken sayısı toplam eşitlik sayısından daha fazla olur. Doğrusal sistemlerdeki çözümler bağımsız çözümler kümesi sistemdeki eşitsizlik sayısı ($Ax \leq b$), m , ve değişken sayısının (x değişkenleri), n , bir fonksiyonudur. Olabilecek tüm çözümlerin sayısı ise aşağıdaki denklemden elde edilir [57].

$$\binom{m+n}{n} = \frac{(m+n)!}{m! * n!} \quad (3.1)$$

Çizelge 3. 1 Doğrusal bir sistemin eşitlik ve değişken sayısına göre çözüm sayısı [57]

Değişken Sayısı	Eşitlik Sayısı	Çözüm Sayısı
2	2	6
5	5	252
10	10	184.756
25	25	126.410.606.437.752

Çizelge 3.1 'de gösterildiği gibi çok küçük boyutlu problemlerde bütün çözümleri teker teker elde edip bu çözümler arasından en iyi sonucu bulmanın mümkün görünmesine rağmen gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin bilgisayarlarla bile çözümlemesi zordur. Bu nedenle grafik yöntemle bu problemlerin çözümünü yapmak mümkün olmamaktadır.

Dantzig (1949), yaptığı çalışmaları sonucunda doğrusal programlama problemlerinin çözümü için simplex metodunu geliştirmiştir. Çok boyutlu uzayda ifade edilen doğrusal programlama probleminin simplex metodu ile çözümünde, problemde bulunan kısıt sayısı kadar karar değişkeninin aktif olduğu bir çözümden başlayarak amaç fonksiyonun

değerini en iyiye doğru taşıyan, aktif olmayan bir değişkenin aktif olan bir değişkenle yer değiştirmesi esasına dayanır. Yer değiştirme işlemi ardışık olarak tekrarlanır ve amaç fonksiyonu değerinde herhangi bir iyileşme elde edilmeyeceği bir durumda ise simplex metodu problemin en iyi çözümü bulduğu için çözüm elde edilmiş olur [57].

Simpleks metodu, amaç fonksiyonu ve değişkenlerin optimum değerlerinin elde edilmesinin dışında bir çok bilginde elde edilmesini sağlar. Simpleks çözümü ekonomik yorumlar ve duyarlılık analizi sonuçlarını da optimum çözüm sonuçlarıyla birlikte sağlamaktadır.

Grafik çözümün, optimum çözümü elde etmede yetersiz olduğu durumlarda ise daha etkili cebirsel bir çözüm kullanılması gerekmektedir. Bu durumlarda simpleks metodunun kullanılması gerekir. Simpleks metodunda önce temel çözümler belirlenir ve bunlar yardımıyla sistematik işlemler kullanılarak amaç fonksiyonu değeri ile gelişmiş temel çözümlere ulaşılır.

Simpleks çözüm tekniğinin esası iterasyon işlemi dayandığı için optimum çözüme aşama aşama yaklaşılr. Bu aşamaları şöyle sıralayabiliriz:

- Problemin doğrusal programlama modeline uygun bir biçimde ortaya konulur,
- Gevşek değişkenlerle eşitsizlikleri eşitlik haline dönüştürebilecek uygun bir çözüm bulunur.
- Simpleks tablosu uygun çözüm için kurulur,
- Eğer çözüm optimum değil ise çözüme girecek değişkenin tespit edilir,
- Eğer çözüm optimum değil ise çözümden çıkarılacak değişken bulunur,
- Yapılan değişikliklere göre yeni Simpleks tablosunun kurulur,
- Optimum çözümü elde edilene kadar çözüme girecek ve çıkarılacak değişkenler değiştirilerek işlemler tekrarlanır [56].

Doğrusal programlama modeline uygun olarak problemin ortaya konulması problem için üç bileşenin oluşturulmasıyla mümkündür;

- Amaç fonksiyonu:

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 \quad (3.2)$$

- Sınırlayıcı şartlar:

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 \leq b_1 \quad (3.3)$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 \leq b_2 \quad (3.4)$$

- Pozitiflik şartı:

$$X_1 \geq 0, \quad X_2 \geq 0 \text{ olacaktır.} \quad (3.5)$$

Bu nedenlerden dolayı çalışma kapsamında incelenen zaman - maliyet ilişkisinin optimizasyonunda simplex metodu en uygun çözüm yöntemi olarak tercih edilerek devam eden kısımlarda incelenen vaka için bu üç kısıt uygun şekilde ortaya konulmuş ve sonuca en verimli şekilde varılmaya çalışılmıştır.

3.4 Simplex Metodu Yardımıyla Zaman – Maliyet Optimizasyonu

Bu bölümde pratik verilere bağlı olarak bir vaka çalışması üzerinde zaman ve maliyete dayalı değerlendirmeler yapılmıştır. Bu değerlendirme kapsamında firmadan temin edilen bazı genel bilgilerle birlikte ve aynı firmanın uyguladığı üç katlı bir avm projesi kaba yapı işçilik verileri kullanılmıştır. Bu verilere ilave olarak projenin maksimum kapasitede çalışması halinde proje süresinin ne olabileceği yine firmadan alınan değerler göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır. Gerçek proje süresiyle minimum proje süresi arasında çeşitli seçimler yapılarak optimizasyon problemleri kurulmuş ve her durum için ayrı zaman - maliyet değerlerine ulaşılmıştır. Elde edilen bütün optimizasyon sonuçlarını grafiksel olarak gösteren bir tablo oluşturulmuş ve bu tablo üzerinde değişik koşullarda oluşabilecek durumlar ortaya konulmuştur.

Sonuç olarak tablo üzerinde gösterilen değerler ile uygulama sonunda ortaya çıkan gerçek veriler karşılaştırılarak, optimizasyon yapılması durumunda firmaya zaman ve maliyet açısından ne gibi faydalar sağlayabileceği ve firmanın hedeflerine ne kadar yaklaşabileceği incelenmiştir.

3.4.1 Vaka Çalışması Verileri ve Maliyet Analizi

Global inşaat projelerinde kaba yapı işçilik imalatını gerçekleştirmek için bazı önemli ortak gider kalemleri mevcuttur. Bu vaka çalışmasında giderler genel olarak üç bölümde incelenmiştir;

- İşçilik giderleri,
- Malzeme giderleri,
- Genel giderler,

İşçilik, her imalatda olduğu gibi inşaat uygulamasında da en önemli kalemlerin başında gelmektedir. Bu bölümde iş hacmi sabit kalmak koşuluyla kısıtlanan zamana göre işçilik maliyetindeki değişim incelenecektir. Vaka çalışmasında işçilik maliyeti, çalışan işçilerin kat bazında kalıpcı, demirci ve betoncu olmasına göre sınıflandırılmış ve her ekip için çalışılan günler ayrı ayrı dikkate alınmıştır. Günlük işçi birim maliyeti, işçi yevmiyesi, sigortası, yemeği ve diğer giderleri dâhil ortalama 95 tl üzerinden hesaplanmış olup, kat bazında harcanan işçilik gideri Çizelge 3.2 'de ayrı ayrı gösterilmiştir.

Çizelge 3. 2 Proje süresince işçilik maliyeti

Kat	İşçi Sayıları (A)			Çalışılan Günler (B)			Maliyet (C)
	Demirci	Kalıpcı	Betoncu	Demirci	Kalıpcı	Betoncu	
1. Kat	10	9	2	35	42	30	74.860 TL
2. Kat	11	11	3	42	45	38	101.745 TL
3. Kat	13	15	4	47	51	44	147.440 TL
Toplam İşçilik							324.045 TL

- $A * B * 95 \text{ TL} = C$ (3.6)
- Toplam işçilik maliyeti = $\sum C = 324.045 \text{ TL}$

Her kat için işçilik maliyeti, işçi sayısının gün bazında çalışma süresi ve günlük işçilik birim maliyetiyle çarpılması sonucu bulunmuştur (Çizelge 3.2). Proje toplam 156 günlük bir sürede tamamlanmıştır. Ayrıca proje süresince yağmur, kar, elektrik kesintisi,

belediyeyle ilgili problemler vb. gibi bazı iç ve dış faktörler nedeniyle imalatın yapılamadığı günler de olmuştur. Bu günler kat bazında Çizelge 3.3 'te gösterilmiş olup bu projede çalışılmayan günlerde işçilik ödemeleri olmadığından toplam işçilik maliyetine dâhil edilmemiştir.

Çizelge 3. 3 Proje süresince çalışılmayan günler

Kat	İşçi sayısı	Çalışılmayan Gün
1. Kat	16	5
2. Kat	21	3
3. Kat	28	15

Çizelge 3.2 ve 3.3 'e bakıldığında proje süresince tam performans çalışılmamış ve bunun sonucunda çalışılmayan günlerde işçilik ödemesi yapılmamıştır.

Kaba inşaat işçiliğinde en önemli malzeme kalıptır. Kaba inşaatın diğer büyük malzeme maliyeti demir ve beton olmasına rağmen, vaka çalışmasında işçilik hesabı yapıldığı için bu kalemler hesaplanan maliyete dâhil edilmemiştir. Kalıp malzemesi satın alınabildiği gibi yüksek maliyetinden dolayı kiralama yoluna da gidilebilir. Bu projede kaset döşeme mevcuttur ve masa kalıp uygulamasıyla imalat yapılmıştır. Kalıp malzemesi kiralama yoluyla temin edilmiş ve proje süresince aylık malzeme kirası ödenmiştir. Masa kalıp dâhil bu projedeki kalıp malzemesinin 10 m² 'lik bir parçasının aylık kira bedeli ortalama 105 TL 'dir. Bu projede 1.000 m² kalıpla 156 gün süresince çalışılmıştır ve toplam 54.600 TL kalıp malzeme kirası ödenmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3. 4 Proje süresince kiralanan kalıp maliyeti

Kalıp Maliyeti	Alan	Kira/Ay	Kira/Gün	Kira/Proje
1 masa	10 m ²	105 TL	3,5 TL	546 TL
100 masa	1.000 m ²	10.500 TL	350 TL	54.600 TL
Toplam Kira Bedeli				54.600 TL

- Toplam kira bedeli = 3,5 TL * 100 masa * 156 Gün = 54.600 TL

İnşaat projelerindeki işçilik ve malzeme maliyetinin yanı sıra mobilizasyon giderleri, teknik personel maaşları, sarf malzemeler, merkez ofis giderleri gibi kalemler bu analizde sabit giderler başlığı altında toplanmıştır. Proje süresince sabit giderlerin toplamı firma tarafından 151.320 TL olarak hesaplanmıştır. 156 günlük bir sürede tamamlanan bu gider kalemi, proje süresince çalışılan ve çalışılmayan günler dahil ödeneceğinden günlük ortalama;

- $151.320 / 158 = 970$ TL 'ye mal olmuştur.

Buna göre projenin toplam işçilik maliyeti;

- $151.320 + 54.600 + 324.045 = 529,965$ TL olmaktadır.

Bütün bu giderlere karşılık kesin hesap raporuna göre proje süresince toplamda 4.079 m³ beton, 587 ton demir ve 12.349 m² kalıp işçiliği yapılmıştır. Bu metrajlara göre toplam proje kaba yapı işçilik bedeli Çizelge 3.5 'te gösterildiği gibidir.

Çizelge 3. 5 Proje 'nin toplam kaba yapı işçilik bedeli

Kalem	Metraj	Fiyat	Toplam
Beton	4079 m ³	6 TL/ m ³	24.474 TL
Demir	587 ton	295 TL/ ton	173.165 TL
Kalıp	12349 m ²	20 TL/ m ²	245.745 TL
Toplam			443.384 TL

İşi yüklenen firma bu hesaplara göre toplamda 529.965 TL harcama yapmasına karşılık 443.384 TL ödeme alabilmiştir. Buna göre yüklenici firma;

- $529.965 \text{ TL} - 443.384 \text{ TL} = 86.581 \text{ TL}$ zararda olmaktadır.

Bu sonuçlara göre proje hacmi, uygulama için kullanılan sermaye ve proje için harcanan mesai değerlendirildiği zaman yüklenicinin zararda olduğu ve elde edilmesi gereken müteahhitlik karını (en az kesin hesap bedelinin %5-10 'u arası) sağlayamadığı ve işin süresinin de eldeki imkânlarla göre fazla olduğu görülmektedir.

Bu bilgiler değerlendirildiği zaman yüklenicinin yaptığı işten daha verimli sonuçlar alması ve zamanı daha ekonomik kullanması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Tezin devam

eden bölümlerinde, proje verileri kullanılarak bir optimizasyon çözüm tekniği olan simplex metodu yardımıyla zaman ve maliyet planlaması yapılmıştır. Optimizasyon sonucunda elde edilen sonuçlar gerçek verilerle karşılaştırılarak daha optimum şartlarda zaman ve maliyet açısından verimin nasıl arttırılabileceği değerlendirilmiştir.

3.4.2 Problemin Ortaya Konulması ve Çözümü

İnşaat projelerinde zaman ve maliyet dengesini sağlamak için bazı şartların oluşturulması gerekmektedir. Zaman kısıtı olan projelerde zamana göre gerekli malzeme ve iş gücü planlaması yapılmalı ve gerekli imkânlar sağlanmalıdır. Bu kısıt için artırılan işgücü ve malzeme kısa vadede maliyet artışı gibi görülse de uzun vadede genel gider ve malzeme maliyetinden tasarruf edileceği için avantaj sağlayabilir. Ayrıca kısa vadede bitirilen bir proje aynı zamanda daha erken gelir sağlamak manasına da gelmektedir. Diğer taraftan maliyeti kısıtlayarak zamanı serbest bırakmakta mümkündür. Bu gibi projelerde daha çok nakit akışı önemlidir ve geniş sürede proje kendi kendini finanse etmekte daha fazla imkâna sahiptir. Projenin çeşidi, önemi, kullanım amacı, maliyeti, nakit akışı, iş programı gibi etmenler zaman ve maliyet kavramlarında ne gibi kısıtlar olacağını belirlemek için önemlidir.

Uygulama verilerine sahip olduğumuz bu vaka çalışmasında zaman veya maliyete müdahale ettiğimizde ne gibi bir planlama yapmamız gerektiği, hangi durumların çalışmamız istenilen şartları uygulamada bize kolaylık sağlayacağı incelenmiştir. Bu inceleme kapsamında projenin sahip olduğu mevcut kalıp miktarının sabit kaldığı ve proje süresinin en fazla bu kalıp miktarının taşıyabileceği kapasite kadar kısalabileceği durumu sözleşme eklerinde bulunan basement iş programına göre değerlendirilmiştir.

İmalat Kalemleri	Gün	1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün	7. Gün	8. Gün	9. Gün	10. Gün	11. Gün	12. Gün	14. Gün	15. Gün	16. Gün	17. Gün	18. Gün
1. Döşeme (500 m²)																		
Döşeme Kalıp	4																	
Döşeme Demir	3																	
Beton	1																	
Kolon-Perde	3																	
Sökü	5																	
2. Döşeme (500 m²)																		
Döşeme Kalıp	4																	
Döşeme Demir	3																	
Beton	1																	
Kolon-Perde	3																	
Sökü (5 Gün)	5																	
3. Döşeme (500 m²)																		
Döşeme Kalıp	4																	
Döşeme Demir	3																	
Beton	1																	
Kolon-Perde	3																	
Sökü (5 Gün)	5																	

Şekil 3.2 Projenin sözleşme kapsamındaki basement iş programı

Şekil 3.2 'de basement iş programının bir kısmı bulunmaktadır. Bu kapsamda firmanın sahip olduğu 1000 m² kalıp imalatının iki aşamada yapılarak imalatla süreklilik sağlandığı görülmektedir. Bu programa göre 1000 m² kalıbın tekrar imalata girme süreci 11. günün sonunda gerçekleşmektedir. 8100 m² kapalı alana sahip olan bu projenin basement iş programına göre mevcut kalıpla;

- $8100 / 1000 \approx 8$ kere imalat yapılması gerekmektedir.

Buna göre;

- $8 * 11 = 88$ gün sonunda kalıp imalatı bitmiş olmalıdır.

Planlamaya göre (Şekil 3.2) kalıp imalatlarının bitiminden sökünün bitimine kadar geçen süre 9 gündür. Buna göre basement planda;

- $88 + 9 = 97$. günün sonunda bu işin tamamen bitmesi planlanmıştır.

Bu planlamaya göre elde edilen 97 günlük süre projenin bitebileceği minimum süre olarak optimizasyon problemlerinde kullanılacaktır. Maksimum süre ise Çizelge 3.6 'da projenin gerçek verileri hesaplanarak yine kalıba bağlı 138 gün olarak gerçekleşmiştir. Bu sürelerle çalışılmayan günler dâhil değildir. Her bir hesabın ait olduğu zaman aralığına denk gelen çalışılmayan gün sayısı proje süresine ilave edilerek maliyete katılmıştır.

Çizelge 3. 6 Kat bazında gerçekleşen işçi-gün sayıları

Kat	İşçi Sayıları			Çalışılan Günler			Adam/Gün			Toplam Adam/Gün	Birim Maliyet	Toplam İşçilik
	Demir	Kalıp	Beton	Demir	Kalıp	Beton	Demir	Kalıp	Beton			
1. Kat	10	9	2	35	42	30	350	378	60	788	95 TL	74.860 TL
2. Kat	11	11	3	42	45	38	462	495	114	1071	95 TL	101.745 TL
3. Kat	13	15	4	47	51	44	611	765	176	1552	95 TL	147.440 TL
Toplam	34	35	9	124	138	112	1423	1638	350	3411		324.045 TL

Kurulacak çeşitli optimizasyon problemlerinde kalıpcı, betoncu ve demircinin çalıştığı günlere müdahale edilerek zamanın ve maliyetin birbirleriyle ilişkisi incelendi. Buna göre her kat için çalışma günleri belli olan işçilere (Çizelge 3.6) işi bitirmesi için kısıtlı süreler verildi (Çizelge 3.7). Bu süreler günlük ortalama performansla bağlantılı olarak her meslek grubuna orantılı bir şekilde dağıtıldı. Buna karşılık her kat ve meslek için kaç işçi gerektiği bulundu ve oluşan şartlar altında toplam proje maliyeti tekrar hesaplandı. Minimum ve maksimum proje süreleri aralığında proje maliyeti ve süresini hesaplama işlemi tekrar tekrar yapılarak firmanın farklı hamleler sonucunda nasıl bir durumla karşı karşıya kalacağı grafik haline getirildi.

Çizelge 3. 7 Kat bazında planlanan işçi-gün sayıları

Kat	İşçi Sayıları			1. Optimizasyon için Çalışılması Planlanan Günler			2. Optimizasyon için Çalışılması Planlanan Günler			3. Optimizasyon için Çalışılması Planlanan Günler			4. Optimizasyon için Çalışılması Planlanan Günler			5. Optimizasyon için Çalışılması Planlanan Günler		
	Demirci	Kalıpcı	Betoncu	Demirci	Kalıpcı	Betoncu	Demirci	Kalıpcı	Betoncu	Demirci	Kalıpcı	Betoncu	Demirci	Kalıpcı	Betoncu	Demirci	Kalıpcı	Betoncu
1. Kat	x1	y1	z1	25	24	19	27	26	21	29	28	23	31	30	25	33	32	27
2. Kat	x2	y2	z2	30	35	27	32	37	29	34	39	31	36	41	33	38	43	35
3. Kat	x3	y3	z3	41	38	32	43	40	34	45	42	36	47	43	38	47	45	40
				96	97	78	102	103	84	108	109	90	114	114	96	118	120	102

Çizelge 3.6 ve 3.7 karşılaştırıldığında projedeki toplam çalışma günlerinde her kat ve her meslek grubu için minimum ve maksimum çalışma günleri aralığında ayrı ayrı kısıtlamaya gidildiği ve buna karşılık işin kaç işçiyle yapılacağının hesaplanacağı görülmektedir. Problemi oluştururken her durum için farklı kısıtlar oluşturulmuştur. İlk kısıt kat bazında toplam adam-gün sayılarıdır.

$$25 X_1 + 24 Y_1 + 19 Z_1 \leq 788 \quad (3.7)$$

$$30 X_2 + 35 Y_2 + 27 Z_2 \leq 1071 \quad (3.8)$$

$$41 X_3 + 38 Y_3 + 32 Z_3 \leq 1552 \quad (3.9)$$

Bu kısıtlarda amaç hesaplanacak olan adam-gün miktarının projede gerçekleşen miktardan çok olmamasına müdahale etmektir.

Diğer bir kısıt işçi çalışma kapasitesini ve çalışma gününü göz önüne alarak her bir meslek grubunun yeterli sayıya ulaşması ve kat bazında gerekli metrajı yapabilmesidir. Bunun için işçi kapasiteleri kat bazında proje performansı da dikkate alınarak Çizelge 3.8 de gösterildiği gibi kabul edilmiştir. Burada işin ilerleyen süreçlerinde işçi kapasitesinin artacağı da göz önünde bulundurulmuştur. Bu kapasiteler her biri ayrı ayrı işin bitmesi istenilen süreler (Çizelge 3.7) ve adam miktarlarıyla çarpılarak Çizelge 3.9 'da gösterilen kat bazında imalatı gereken metrajlar kısıt olarak kullanılmıştır.

- İşçi kapasitesi * Çalışılan gün* Çalışan sayısı = İmalat metrajı

Çizelge 3. 8 İşçi günlük ortalama imalat kapasiteleri

Kapasite/Kalem	Demirci	Kalıpçı	Betoncu
1.Kat Günlük Kapasite	0,41 ton	11 m ²	13 m ³
2.Kat Günlük Kapasite	0,43 ton	12 m ²	14 m ³
3.Kat Günlük Kapasite	0,45 ton	13 m ²	15 m ³

Çizelge 3. 9 Kat bazında imalat metrajları

Kalem	1. kat	2. kat	3. kat
Beton	1196,00 m ³	1316,00 m ³	1567,00 m ³
Demir	172,11 ton	189,38 ton	225,50 ton
Kalıp	3620,84 m ²	3984,13 m ²	4744,03 m ²

Buna göre ikinci kısıt ise kat bazında işçi kapasitesinin ilgili katın metrajını sağlamasıdır;

- $X_1 * 0,41 * 25 \geq 172,11$ (3.10)

- $X_2 * 0,43 * 30 \geq 189,38$ (3.11)

- $X_3 * 0,45 * 41 \geq 225,50$ (3.12)

- $Y_1 * 11 * 24 \geq 3620,84$ (3.13)

- $Y_2 * 12 * 35 \geq 3984,13$ (3.14)

- $Y_3 * 13 * 38 \geq 4144,03$ (3.15)

- $Z_1 * 13 * 19 \geq 1196,00$ (3.16)

- $Z_2 * 14 * 27 \geq 1316,00$ (3.17)

- $Z_3 * 15 * 32 \geq 1567,00$ (3.18)

Diğer bir kısıt ise pozitiflik şartıdır,

- $X_1, X_2, X_3, Y_1, Y_2, Y_3, Z_1, Z_2, Z_3 > 0$ (3.19)

Metrajları ve kısıtları yukarıdaki gibi belirlenmiş olan bu projede gerekli minimum maliyeti bulmak için aşağıdaki amaç fonksiyonu oluşturulmuştur. Toplam çalışma süresi, optimizasyon denklemleri için belirlenen günlerin toplamından tespit edilmiştir (Çizelge 3.7). Çalışılmayan günlerin toplamı azalan iş süresi de dikkate alındığında her zaman aralığı için değişebildiği görülmektedir (Çizelge 3.10). Malzeme giderleri ve sabit giderler toplam proje süresine göre ayrı hesaplanmış ve amaç fonksiyonuna dâhil edilmemiştir.

Çizelge 3. 10 Her bir optimizasyon problemi için toplam proje süreleri

Gün/Opt.	1. Opt.	2. Opt.	3. Opt.	4. Opt.	5. Opt.
Çalışma Günü	97 gün	103 gün	109 gün	114 gün	120 gün
Çalışılmayan Gün	11 gün	12 gün	13 gün	14 gün	16 gün
Toplam Proje Süresi	108 gün	115 gün	122 gün	128 gün	136 gün

Çizelge 3.10 kurulan her bir optimizasyon projesi için elde edilen çalışılan ve çalışılmayan günleri toplamlarıyla beraber tablo halinde göstermektedir. Hesaplanan bu toplam proje süreleri, proje maliyetine direkt etkide bulunan kalıp giderleri ve sabit giderlerin her bir problem için ayrı ayrı hesaplanmasında kullanılmıştır (Çizelge 3.11).

Çizelge 3. 11 Her bir optimizasyon problemi için kalıp maliyeti ve genel maliyet hesabı

Gider/Opt	1. Opt.	2. Opt.	3. Opt.	4. Opt.	5. Opt.
Toplam Proje Süresi	108 gün	115 gün	122 gün	128 gün	136 gün
Kalıp Maliyeti (350TL*gün)	37800 TL	40250 TL	42700 TL	44800 TL	47600 TL
Genel Giderler (970TL*gün)	104760 TL	111550 TL	118340 TL	124160 TL	131920 TL
Toplam Sabit Gider	142560 TL	151800 TL	161040 TL	168960 TL	179520 TL

Daha önce hesaplanan günlük kalıp kirasının (Çizelge 3.4) ve firmadan temin edilen günlük genel giderlerin toplam proje süresiyle çarpılmasından elde edilen sabit giderler toplamı, optimizasyon sonucunda elde edilecek işçilik maliyetine ilave edilmek üzere Çizelge 3.11 'de hesaplanmıştır.

Amaç fonksiyonu (işçilik maliyeti) ise her optimizasyon için ayrı ayrı;

- 1. Optimizasyon için, (3.20)

$$Z_{\min} = (25*X_1 + 24*Y_1 + 19*Z_1 + 30*X_2 + 35*Y_2 + 27*Z_2 + 41*X_3 + 38*Y_3 + 32*Z_3)*95$$

- 2. Optimizasyon için, (3.21)

$$Z_{\min} = (27*X_1 + 26*Y_1 + 21*Z_1 + 32*X_2 + 37*Y_2 + 29*Z_2 + 43*X_3 + 40*Y_3 + 34*Z_3)*95$$

- 3. Optimizasyon için, (3.22)

$$Z_{\min} = (29*X_1 + 28*Y_1 + 23*Z_1 + 34*X_2 + 39*Y_2 + 31*Z_2 + 45*X_3 + 42*Y_3 + 36*Z_3)*95$$

- 4. Optimizasyon için, (3.23)

$$Z_{\min} = (31*X_1 + 30*Y_1 + 25*Z_1 + 36*X_2 + 41*Y_2 + 33*Z_2 + 47*X_3 + 43*Y_3 + 38*Z_3)*95$$

- 5. Optimizasyon için, (3.24)

$$Z_{\min} = (33*X_1 + 32*Y_1 + 27*Z_1 + 38*X_2 + 43*Y_2 + 35*Z_2 + 47*X_3 + 45*Y_3 + 40*Z_3)*95$$

olarak kurulmuştur.

Artık vaka çalışmasının amaç fonksiyonu ve kısıtları Simplex Metoduna uygun olarak belirlenmiştir. Simplex Metodunun çözümü için gerekli tablolar ve iterasyon adımları bu geniş vaka çalışması için çok fazla olacağından problemin çözümünde excel çözücünden faydalanılarak sonuca gidilmiştir.

Excel çözücü, belirlenen kısıtlar altında bir amaç fonksiyonunun belirli değişkenler için çözümünü sağlamaktadır. Çözücü ile hem n. dereceden bir bilinmeyenli denklem hem de n bilinmeyenli m adet denklem sistemini çözmek mümkündür [58].

Bu tanımdan yola çıkılarak toplam 9 bilinmeyen ve 21 kısıta sahip olan vaka çalışmasının her birisi için excel çözücünden ayrı ayrı faydalanılmıştır. Her bir optimizasyon probleminin çözüm adımı aynı olacağından Çizelge12, 13, 14 için sadece 1. Optimizasyondan elde edilen tablolar gösterilecektir.

İlk olarak excel araçlar menüsünden çözücü eklentisi açılmış ve daha sonra seçilen hücrelere değişkenler tanımlanmıştır (Çizelge 3.12).

Çizelge 3. 12 Değişkenlerin excele tanımlanması

Cell	Name	Original Value
\$A\$2	X_1	0
\$B\$2	X_2	0
\$C\$2	X_3	0
\$D\$2	Y_1	0
\$E\$2	Y_2	0
\$F\$2	Y_3	0
\$G\$2	Z_1	0
\$H\$2	Z_2	0
\$I\$2	Z_3	0

Değişkenler tanımlandıktan sonra farklı bi excel hücresine amaç fonksiyonu formülize edilmiştir. Amaç fonksiyonundan sonra sırayla bütün kısıt formülleri ayrı ayrı

hücrelerde excele tanımlanmıştır. Tanımlanan formüller excel  z c de kısıt olarak atandıktan sonra  z m yöntemi olarak Simplex Metodu seçilmiştir ( izelge 3.13).

Çizelge 3. 13 Kısıtların excele tanımlanması

Hücre	İsim	Hücreye girilen kısıt	Kısıtı �z�c�ye tanımlama
�C�7	Kısıt 1 X3	$25x_1+24y_1+19z_1-788$	$�C�7 \leq 0$
�C�8	Kısıt 2 X3	$30x_2+35y_2+27z_2-1071$	$�C�8 \leq 0$
�C�9	Kısıt 3 X3	$41x_3+38y_3+32z_3-1552$	$�C�9 \leq 0$
�C�10	Kısıt 4 X3	$x_1*0,41*25-172,11$	$�C�10 \geq 0$
�C�11	Kısıt 5 X3	$x_2*0,43*30-189,38$	$�C�11 \geq 0$
�C�12	Kısıt 6 X3	$x_3*0,45*41-225,50$	$�C�12 \geq 0$
�C�13	Kısıt 7 X3	$y_1*11*24-3620,84$	$�C�13 \geq 0$
�C�14	Kısıt 8 X3	$y_2*12*35-3984,13$	$�C�14 \geq 0$
�C�15	Kısıt 9 X3	$y_3*13*38-4144,03$	$�C�15 \geq 0$
�C�16	Kısıt 10 X3	$z_1*13*19-1196,00$	$�C�16 \geq 0$
�C�17	Kısıt 11 X3	$z_2*14*27-1316,00$	$�C�17 \geq 0$
�C�18	Kısıt 12 X3	$z_3*15*32-1567,00$	$�C�18 \geq 0$
�C�19	Kısıt 13 X3	x_1	$�C�19 \geq 0$
�C�20	Kısıt 14 X3	x_2	$�C�20 \geq 0$
�C�21	Kısıt 15 X3	x_3	$�C�21 \geq 0$
�C�22	Kısıt 16 X3	y_1	$�C�22 \geq 0$

Çizelge 3. 13 Kısıtların excele tanımlanması (devamı)

ŞCŞ23	Kısıt 17 X3	Y_2	$ŞCŞ23 \geq 0$
ŞCŞ24	Kısıt 18 X3	Y_3	$ŞCŞ24 \geq 0$
ŞCŞ25	Kısıt 19 X3	Z_1	$ŞCŞ25 \geq 0$
ŞCŞ26	Kısıt 20 X3	Z_2	$ŞCŞ26 \geq 0$
ŞCŞ27	Kısıt 21 X3	Z_3	$ŞCŞ27 \geq 0$

Excel çözücü toplam 18 iterasyon işlemiyle değişkenlerin her biri için gerekli optimizasyon hesabını yaparak işçi sayısını hesaplamış ve sonuçlar bir üst rakama yuvarlanmak üzere tamsayıya çevrilerek mevcut planlama ve kısıtlar dikkate alındığında çalıştırılması gereken işçi sayısı bulunmuştur (Çizelge 3.14).

Çizelge 3. 14 Optimizasyon sonucu ortaya çıkan işçi ihtiyacı

Hücre	İsim	Orjinal değer	Son değer	İşçi ihtiyacı
ŞAŞ2	X_1	0	16.010329321322	17 kişi
ŞBŞ2	X_2	0	14.6805973988711	15 kişi
ŞCŞ2	X_3	0	12.7906976744186	13 kişi
ŞDŞ2	Y_1	0	12.5723591021765	13 kişi
ŞEŞ2	Y_2	0	9.48603415869903	10 kişi
ŞFŞ2	Y_3	0	10.4035662980693	11 kişi
ŞGŞ2	Z_1	0	4.49624060150376	5 kişi
ŞHŞ2	Z_2	0	3.48148148148148	4 kişi
ŞİŞ2	Z_3	0	3.49776785714286	4 kişi

Ortaya çıkan işçi ihtiyacı proje maliyetini belirlemek için dikkate alındığında, çalışılan günler ve işçi sayılarının işçi maliyetiyle çarpılması sonucu toplam minimum işçilik gideri ($Z_{\min}$) hesaplanmış olur (Çizelge 3.15).

Çizelge 3. 15 Her bir optimizasyon sonucu için işçilik maliyeti

1.Opt.	İşçi Sayıları			Çalışılan Günler			Adam/Gün			Toplam Adam/Gün	Birim Maliyet	Toplam İşçilik
	Demir	Kalıp	Beton	Demir	Kalıp	Beton	Demir	Kalıp	Beton			
1. Kat	17	13	5	25	24	19	425	312	95	832	95 TL	79,040 TL
2. Kat	15	10	4	30	35	27	450	350	108	908	95 TL	86,260 TL
3. Kat	13	11	4	41	38	32	533	418	128	1079	95 TL	102,505 TL
				96	97	78	1408	1080	331	2819		267,805 TL
2.Opt.	İşçi Sayıları			Çalışılan Günler			Adam/Gün			Toplam Adam/Gün	Birim Maliyet	Toplam İşçilik
	Demir	Kalıp	Beton	Demir	Kalıp	Beton	Demir	Kalıp	Beton			
1. Kat	15	12	5	27	26	21	405	312	105	822	95 TL	78,090 TL
2. Kat	14	9	4	32	37	29	448	333	116	897	95 TL	85,215 TL
3. Kat	13	10	4	43	40	34	559	400	136	1095	95 TL	104,025 TL
				102	103	84	1412	1045	357	2814		267,330 TL
3.Opt.	İşçi Sayıları			Çalışılan Günler			Adam/Gün			Toplam Adam/Gün	Birim Maliyet	Toplam İşçilik
	Demir	Kalıp	Beton	Demir	Kalıp	Beton	Demir	Kalıp	Beton			
1. Kat	14	11	4	29	28	23	406	308	92	806	95 TL	76,570 TL
2. Kat	13	9	4	34	39	31	442	351	124	917	95 TL	87,115 TL
3. Kat	12	10	4	45	42	36	540	420	144	1104	95 TL	104,880 TL
				108	109	90	1388	1079	360	2827		268,565 TL
4.Opt.	İşçi Sayıları			Çalışılan Günler			Adam/Gün			Toplam Adam/Gün	Birim Maliyet	Toplam İşçilik
	Demir	Kalıp	Beton	Demir	Kalıp	Beton	Demir	Kalıp	Beton			
1. Kat	13	11	4	31	30	25	403	330	100	833	95 TL	79,135 TL
2. Kat	13	9	3	36	41	33	468	369	99	936	95 TL	88,920 TL
3. Kat	12	10	3	47	43	38	564	430	114	1108	95 TL	105,260 TL
				114	114	96	1435	1129	313	2877		273,315 TL
5.Opt.	İşçi Sayıları			Çalışılan Günler			Adam/Gün			Toplam Adam/Gün	Birim Maliyet	Toplam İşçilik
	Demir	Kalıp	Beton	Demir	Kalıp	Beton	Demir	Kalıp	Beton			
1. Kat	13	10	4	33	32	27	429	320	108	857	95 TL	81,415 TL
2. Kat	12	8	3	38	43	35	456	344	105	905	95 TL	85,975 TL
3. Kat	12	9	3	47	45	40	564	405	120	1089	95 TL	103,455 TL
				118	120	102	1449	1069	333	2851		270,845 TL

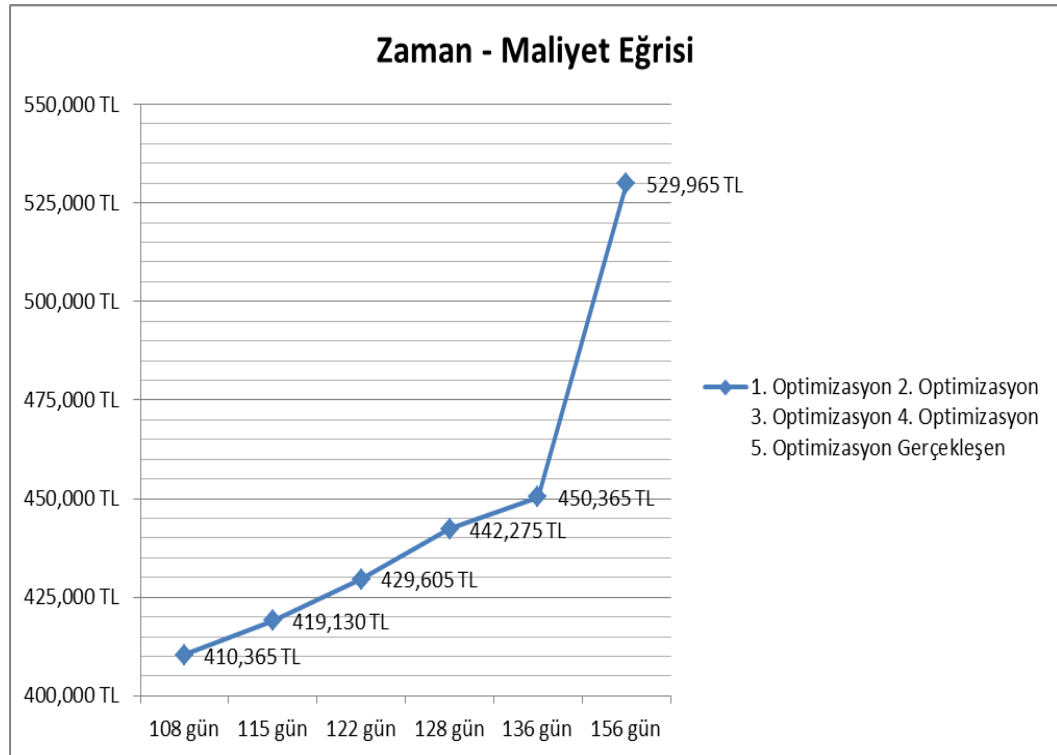
Yeni planlama için hesaplanan her bir maliyet alt alta toplantiğinde projenin uygulama maliyeti ortaya çıkmaktadır (Çizelge 3.16).

Çizelge 3. 16 Optimizasyon sonuçlarına göre maliyetlerin karşılaştırılması

	1. Opt.	2. Opt.	3. Opt.	4. Opt.	5. Opt.	Gerçekleşen
İşçilik Maliyeti	267,805 TL	267,330 TL	268,565 TL	273,315 TL	270,845 TL	324,045 TL
Kalıp Maliyeti	37,800 TL	40,250 TL	42,700 TL	44,800 TL	47,600 TL	54,600 TL
Sabit Giderler	104,760 TL	111,550 TL	118,340 TL	124,160 TL	131,920 TL	151,320 TL
Toplam Gider	410,365 TL	419,130 TL	429,605 TL	442,275 TL	450,365 TL	529,965 TL
Toplam Gelir	443,384 TL	443,384 TL	443,384 TL	443,384 TL	443,384 TL	443,384 TL
Kar - Zarar	33,019 TL	24,254 TL	13,779 TL	1,109 TL	-6,981 TL	-86,581 TL

Çizelge 3.16 incelendiğinde uygulanan proje maliyeti 529.965 TL iken yapılan planlama ve hesaplar sonucunda 410.365 TL 'ye kadar düşürülebilmektedir. Bu planlamanın uygulanabilmesi durumunda toplam işçilik, kalıp ve sabit gider maliyetlerinde yüksek oranda tasarruflar yapılabileceği Çizelge 3.16 'da görülebilmektedir.

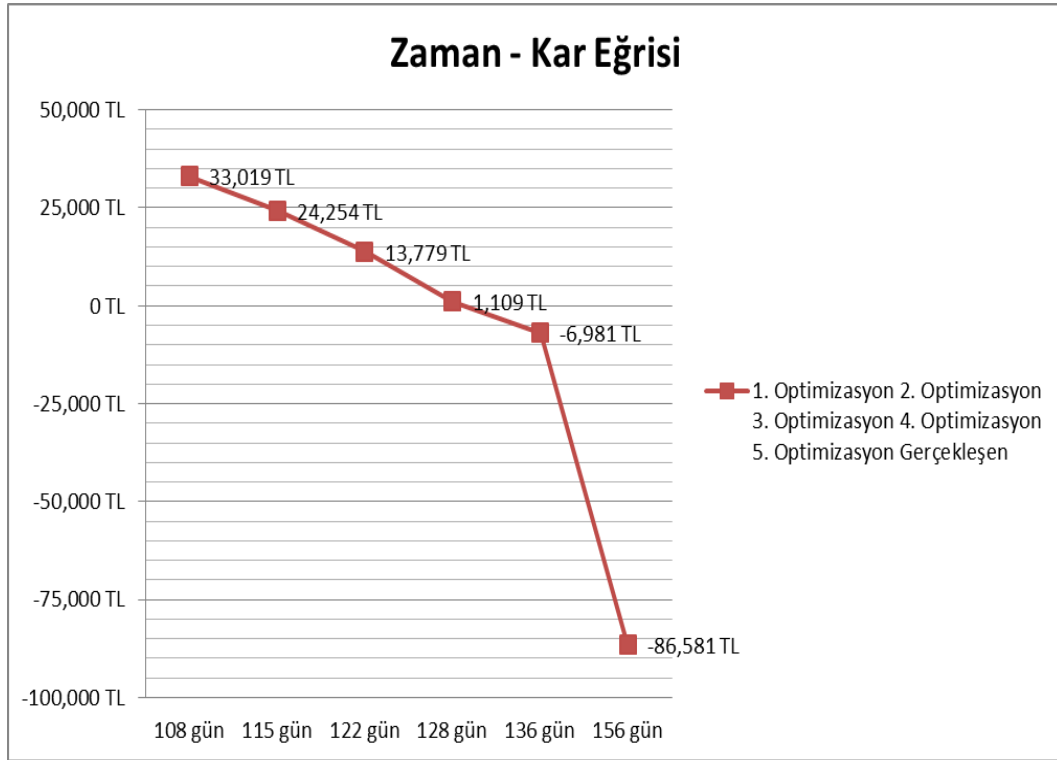
İnşaat projelerinde, uygulama maliyetinin aynı şartlar altında hesaplandığında zamanla doğru orantılı olarak arttığını yaptığımız vaka çalışması sonucunda ortaya çıkan veriler yardımıyla söylemek mümkündür (Şekil 3.3)



Şekil 3.3 Optimizasyon sonucu zaman- maliyet eğrisi

Bu planlamalar ve hesaplamalar sonucunda maliyet azaltılmakla kalınmamış aynı zamanda zarar eden bir projenin çeşitli opsiyonlarla kara geçebileceği de gösterilmiştir.

Gerçekleşen maliyetlerde 86.581TL zarar eden bir projenin, zaman – maliyet optimizasyonu yardımıyla doğru bir planlama yapılarak 33.019TL ‘ye kadar kar edebileceği görülmektedir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Optimizasyon sonucu zaman- kar eğrisi

Zamanın proje karı üzerindeki olumlu etkisi yapılan hesaplamalarla birlikte Şekil 3.4 ‘te net bir şekilde gösterilmiştir. Firmaların proje bazındaki maliyet planlamaları taahhüt ettikleri sürelerle ilişkilidir. Planlamaları dâhilinde uygulayamadıkları her proje, firmaları planlamadan sapma miktarı doğrultusunda zarara uğratmaktadır.

Optimizasyonun tanımlarından biri olan en iyiyi bulma işlemi, burada zamana göre işçi sayıları bulunarak gerçekleştirilmiştir. Bu vaka çalışmasında daha pek çok etmen üzerinden maliyet ve zaman hesabı yapılabilir. Önemli olan kısıtların ve amaç fonksiyonunun doğru tespit edilmesi ve problemin en verimli sonucu alabilecek şekilde kurulabilmesidir. Çevresel şartların bir bütün olarak kabul edildiği ve gerekli makina, ekipman ihtiyacının karşılandığı kabulleriyle hesaplanan bu projenin optimizasyonunda başarıya etki eden hava koşulları, belediye ile ilgili sorunlar, elektrik kesintileri gibi dış faktörler ve düşük işçi motivasyonu, yetersiz verim, düşük fiyatların getirdiği kalitesiz

Üretim gibi i faktörler de dikkate alınarak bu faktörler en aza indirgenmeye çalışılmıştır.

VAKA ÇALIŞMASI-2: THE BALANCED SCORECARD UYGULANARAK FİRMA PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Her firmanın ulaşmayı hedeflediği bir vizyonu ve gerçekleştirmek istediği bir misyonu vardır. İşletmenin amacı bu hedefleri gerçekleştirmek olsa da bu çoğu zaman mümkün olmamaktadır. İşletmeye gelir sağlamak amacıyla her açıdan; gelir artırıcı, maliyet azaltıcı ve sermaye verimliliğini artırıcı özellikteki işlerin firmanın geçmiş deneyimleri incelenerek, ileri vadedeki hedeflerine göre değerlendirilmesiyle mümkündür. Performans ölçümü mal ve hizmetlerin kalitesini arttırırken bunu kazanca da yansıtabilmeyi amaçlamaktadır. İyi tasarlanmış performans ölçüm aşamaları yönetim sürecinde etkin bir rol oynayabilmektedir. Performans ölçüm sisteminde ilk aşamada faaliyet ve hedeflerin ne olduğu net olarak belirlenmeli, daha sonrada bu hedef ve faaliyetlere uygun performans ölçüleri bulunmalıdır. Bu çalışmalar sonucunda elde edilen veriler toplanıp analizi yapılmalı ve raporlanmalıdır [59].

Tezin bu bölümünde firmaların doğru analizler ışığında başarıya ulaşabilmesi için araştırmacılar tarafından geliştirilen çok boyutlu başarı değerlendirme modellerinden birisi olan BSC yöntemi ile tez kapsamındaki 2. vaka analizi yapılarak firma performansı değerlendirilmiştir.

Vaka analizi 2 kapsamında (BSC) ölçütler, kritik başarı faktörleri ve optimizasyon çalışmasından elde edilen veriler göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Bu ölçütleri değerlendirmek için gerekli olan sayısal ve finansal veriler ise firmanın ilgili dönemde gerçekleştirdiği ve Bölüm 3 'te optimizasyonu yapılan projesinden de faydalanılarak elde edilmiştir. Firma ilgili dönemde bu proje üzerinde yoğunlaştığı için

bu projenin analizinden elde edilen veriler aynı zamanda firmanın o dönemdeki genel durumunu da yansıtmış olacaktır.

4.1 Örnek Firma için BSC 'ın Oluşturulması

Bu çalışma kapsamında vaka analizi yapılan firmanın performansını ölçmek için çok boyutlu performans değerlendirme modellerinden BSC 'ye odaklanılmıştır. BSC ile performans değerlendirilmesi yapılan firmanın, bu tabloyu oluşturmak için ihtiyaç duyduğu ölçütler Bölüm 2 ve Bölüm 3 'ten temin edilerek oluşturulmuştur. BSC 'de belirlenen hedeflerin bir kısmının firma yönetiminden alınmasının yanı sıra bir kısmı da optimizasyon sonuçlarından elde edilen değerler olarak belirlenmiştir.

4.1.1 Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışmanın amacı, sektörel etmenleri ve firmanın gerçekleştirdiği işlerle elde edilen verileri göz önünde bulundurup firma BSC 'sini oluşturmak ve firma geleceğine ışık tutması açısından firma performansını her açıdan değerlendirmektir.

Bu kısımda yapılan vaka çalışması ışığında; firmanın BSC 'ye duyduğu ihtiyaç, firmanın vizyon, misyon, hedef ve stratejilerinden yola çıkarak BSC boyutlarının oluşturulması ve sonuçlarının değerlendirmesi çalışmaları yapılmıştır.

Araştırma; inşaat sektöründe yer alan, önceki bölümdeki vaka çalışması ile tamamladığı avm projesi ele alınan bir X firması değerlendirilerek gerçekleştirilmiştir. Vaka analizinde incelenen inşaat toplam 8.100 m² kapalı alanda hizmet verecek olan bir AVM 'dir. Bölüm 2 'de firmanın sektörel öncelikleri belirlenerek BSC kapsamında değerlendirilmesi gereken ölçütler ele alınmıştır. Bölüm 3 'te hesaplanan bu inşaata ait veriler firmanın genel işleyişi, hedefleri ve performansı hakkında bilgi edinmek için kullanılacaktır.

4.1.2 Araştırmanın Metodolojisi

Bu çalışma kapsamında, firma performansını değerlendirebilmek için ilk olarak firmanın sektörel ve uygulama alanında hangi etmenlerden ne ölçüde etkilenebileceği literatür taraması yöntemiyle incelenmiştir. Ayrıca firmanın finansal ve müşteri boyutlarının

incelenebilmesi için uygulamasını yaptığı vaka çalışması verileri irdelenmiş ve bu değerlendirme kapsamına alınmıştır. İşletme performansı değerlendirmesi için gerekli olan firma vizyon, misyon, strateji ve hedefleriyle ilgili bilgiler gerek firma yetkilileriyle, gerekse internet siteleri incelenerek elde edilmiştir. Bu çalışma kapsamında firmanın analiz edilen projesine ait uygulama dönemi performansına yönelik BSC 'si oluşturulmuştur. Bu vaka çalışmasının kullanılmasının nedeni inşaat sektöründe kaybedilen işçilik ve zamanın firmaya verdiği zararı ve bu zararın firmanın hedefleri doğrultusunda performansına etkisini inceleyerek alternatif çözüm yolu oluşturmaktır. Ayrıca literatüre bakıldığında inşaat firmaları açısından bu değerlendirmelerin çok fazla yapılmadığı ve yöneticilere performansın çok yönlü olarak incelenmesi açısından yol gösterici bir çalışmanın olmadığı görülmektedir. Bu nedenle bu çalışmanın firma ve yöneticilere performanslarını çok yönlü olarak değerlendirmede yardımcı olması umulmaktadır.

4.1.3 Vaka Analizinde Ele alınan Firmada Vizyon, Misyon, Hedefler, Stratejiler ve BSC 'ye Duyulan İhtiyacın Sebepleri

Misyon: Planlanan ve planlanacak projelerde müşterilerin ihtiyaçlarını, tercihlerini azami ölçüde karşılarken, faydalarını maksimize eden konut, alışveriş, otel, eğlence ve iş merkezleri projeleri geliştirip inşa eden ve aynı zamanda ödüllendirici ve tatmin edici bir iş ortamı sağlayan en iyi çalışanları çekip koruyan bir firma olmaktır.

Vizyon: İşletmeyi, AVM, eğlence merkezi, konut, ofis, otel, lojistik merkezi, ticari bina vb. çok amaçlı yaşam ve iş merkezi yatırımları yapma, geliştirme ve yönetme konularında dünyada ve Türkiye'de aranan marka haline getirmek, yüksek getirili yatırımlar yapmak, şeffaflığı ve güvenilirliği ön planda tutarak istikrarlı şekilde büyümeyi sağlamak.

Hedefler: İşletmenin sahip olduğu iş potansiyelini sürekli geliştirerek her yıl kar oranını %5, müşteri miktarını % 10 oranında artırmak.

Stratejiler: İşletme aşağıdaki stratejileri izleyerek rekabet avantajı sağlamayı hedeflemektedir.

Perakende tabanlı karma kullanım projelerini geliştirmek ve alışveriş merkezlerinde odaklanmaya devam etmek, alışveriş merkezlerinin aktif ve dinamik yönetimi, gayrimenkul sektörlerindeki gelişmeleri takip etmek, yüksek büyüme ve gelişme potansiyeli taşıyan bölge ve gayrimenkul çeşitlerinde fırsatları değerlendirmek, kriz yönetimi geliştirmek ve bu sayede krizleri fırsata çevirmek, sektörde öncü rol oynamak, örnek alınacak projeler geliştirmek, gayrimenkul sektöründeki teknolojik gelişmeler ile diğerk teknolojik gelişmeleri yeni projelerde kullanarak yaşamı kolaylaştıran alanlar yaratmak, teknoloji sayesinde sektörü çağın ötesine taşımak, uluslararası danışmanlık ile yerel tecrübelerini birleştirerek geleceğın projelerini inşa etmek, değer artıran fırsatları yakından izlemek, sektördeki konumunu güçlendirerek en yüksek kar payı dağıtan güvenilir ve yatırımcının tercih ettiğı bir firma olmak.

Bu firmada BSC 'ye duyulan ihtiyacın bazı nedenleri, firma stratejilerinin gerçekteşebilir hedeflere dönüştürölmesi, iş gücünün belirlenen hedefler doğıruştusunda doğıru bir şekilde planlanabilmesi, firma performansının bütün yönleriyle analiz edilebilmesi ve finansal göstergelerin firma performansını değerlendirmede yetersiz kalması olarak sıralanabilir.

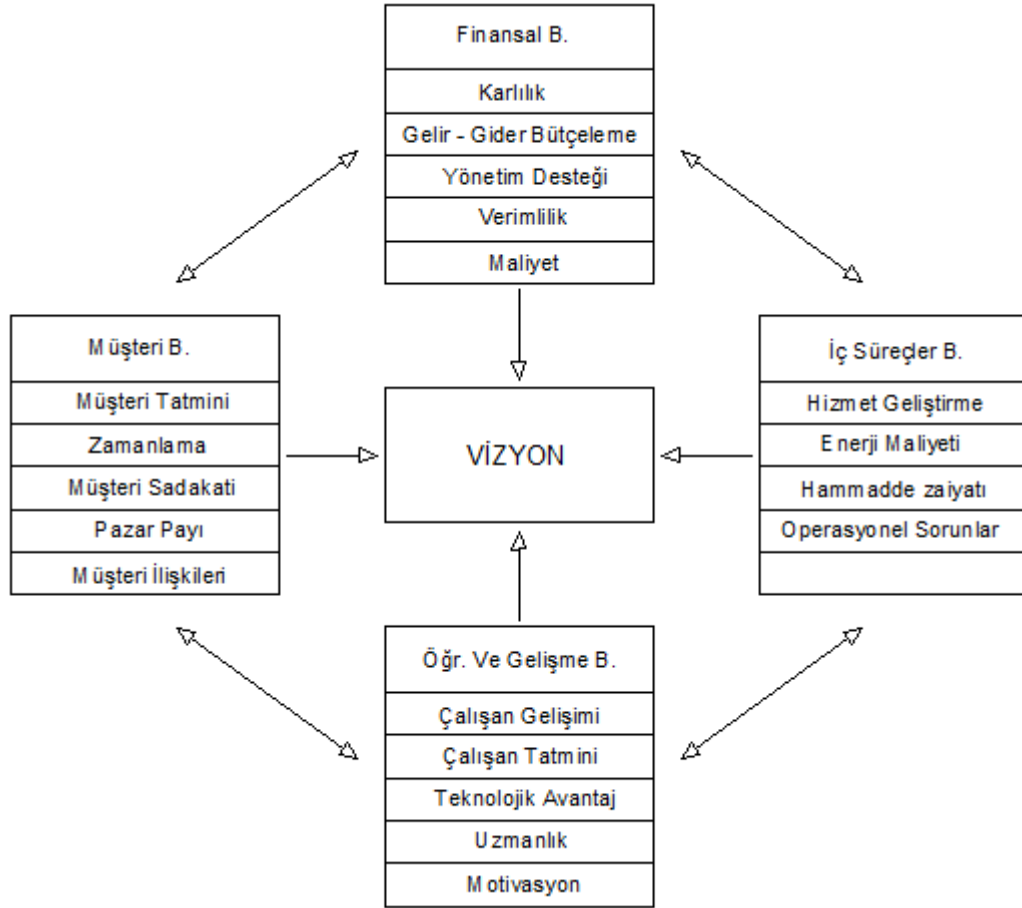
4.1.4 Vaka Analizinde Ele Alınan Firmanın BSC Boyutlarının Oluşturulması

Bir firmanın performansını değerlendirmek için tek boyutlu değerlendirme modellerinin yetersiz olduğı araştırmacılar tarafından da kabul edilen bir gerçektir. Bu vaka çalışması kapsamında ele alınan firmanın performansı da bu bilgi doğıruştusunda çok boyutlu performans değerlendirme modeli olan BSC yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Firmanın performansını değerlendirmek üzere oluşturulan BSC kriterleri firmanın aktif olduğı sektör olan inşaat sektörü göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Bu doğıruştuda firmanın başarı kriterleri ve ölçütleri; inşaat sektöründe başarılı olabilmek için gerekli olan kritik başarı faktörleri, planlamanın ve organizasyonun sektördeki yeri, firmanın uygulama verileri, hedefleri, gerçekteştirdiğı işler ve firmayla ilgili gerekli diğerk veriler geniş bir literatür taraması ve gerekli analizler yapılarak belirlenmiştir.

Çizelge 4. 1 Balanced scorecard boyutları ve kriterleri

BOYUTLAR	AMAÇLAR				
Finansal Boyut	Karlılığı Arttırmak	Gelir ve Gider Bütçesine Uyum	Üst Yönetim Desteği	Verimliliği Artırmak	Maliyetlerin Düşürülmesi
Müşteri Boyutu	Müşteri Tatminini Sağlamak	Zamanında Teslim	Müşteri Sadakatini Korumak	Pazar Payını Artırmak	Müşterilerle İlişkileri Geliştirmek
İç Süreçler Boyutu	Yeni Hizmet Geliştirme Çabaları	Metrekare Başına Enerji Maliyeti	Hammadde Fire Oranı	Operasyonel Sorunların En Aza İndirilmesi	
Öğrenme ve Gelişme Boyutu	Çalışanların Eğitimi	Çalışanların Tatmini ve Kalıcılığı	Teknolojik Avantaj	Teknik Uzmanlık	Çalışanların Motivasyonunu Artırmak

Çizelge 4.1 'de BSC 'nin boyutları ve her boyuta ait stratejik amaçları bir araya toplanmıştır. Bu stratejik amaçlar aynı zamanda firmanın başarısı açısından finansal ve finansal olmayan ölçütlerin birbiriyle ilişkisininide incelemektedir. Bu ölçütlerin birbirleriyle etkileşimleri ise Şekil 4.1 'de olduğu gibidir.



Şekil 4.1 BSC ölçütlerinin birbiriyle etkileşimi

Finansal boyut, müşteri boyutu, iç süreçler boyutu ve öğrenme ve gelişme boyutu firmanın vizyonuna ulaşabilmesi için birer ana boyuttur (Şekil 4.1). Bu dört boyut BSC 'ye göre değişmemekle beraber bu boyutları oluşturan ölçütler her proje için farklı olabilmektedir. Bu çalışma dahilinde yapılan vaka analizinde ise Şekil 4.1 'deki ölçütler dahilinde bir değerlendirme yapılacaktır.

4.1.5 Stratejik Amaç ve Ölçütlerin Belirlenmesi

İşletmenin vizyon ve misyon tanımları değerlendirilerek, stratejik amaçlarının finansal, müşteri, firma içi süreçler ve öğrenme ve gelişme açılarından ele alındığı bir çizelge oluşturulmuştur. Bu çizelge firma başarısının değerlendirmesinde yol gösterici görevini üstlenmektedir.

Çizelge 4. 2 BSC boyutları açısından amaçlar ve ölçütler

Amaçlar		Ölçütler
	Finansal, Müşteri, İçsel Süreç, Öğrenme ve Gelişme Açısından	
F1	Karlılığı Arttırmak	Kar/Maliyet Oranındaki Artış İmalat Süresi
F2	Gelir ve Gider Bütçesine Uyum	Aylık Gelir/Gider Oranındaki Artış
F3	Üst Yönetim Desteği	Aylık Yapılan Koordinasyon Toplantı Sayısı Maliyeti Karşılanan Çalışılamayan Gün Sayısı
F4	Verimliliği Artırmak	İşgücü Devir Oranını Sürekli Azaltmak
F5	Maliyetlerin Düşürülmesi	Gerçek Maliyet / Hedef Maliyet Oranındaki Azalma
M1	Müşteri Tatminini Sağlamak	Müşterilerle Yapılan Olumlu Görüşme Oranı
M2	Zamanında Teslim	İmalat Süresi / Sözleşme Süresi Oranındaki Azalma
M3	Müşteri Sadakatini Korumak	Müşteri Devamlılığını Sağlamak
M4	Pazar Payını Artırmak	Pazar Payı Yüzdesini Artırmak
M5	Müşterilerle İlişkileri Geliştirmek	Müşterilerle İletişime Geçebilme Oranı
I1	Yeni Hizmet Geliştirme Çabaları	Her Yıl 3 Yeni Projeye Başlamak
I2	Metrekare Başına Enerji Maliyeti	Aylık Ortalama Enerji / M2 Oranını Azaltmak
I3	Hammadde Fire Oranı	Harcanan Hammadde / Metraj Oranı
I4	Operasyonel Sorunların En Aza İndirilmesi	Çalışılamayan Gün / Sözleşme Süresi Oranı
O1	Çalışanların Gelişimi	Kişi Başına Düşen Haftalık Eğitim Süresi (sa)

Çizelge 4. 2 BSC boyutları açısından amaçlar ve ölçütler (devamı)

O2	Çalışanların Tatmini ve Kalıcılığı	İş Gücü Devir Oranı
O3	Teknolojik Avantaj	Aylık Ekipman Baş Ortalama Arıza Sayısı
O4	Teknik Uzmanlık	Proje Süresince Alınan NCR Miktarı
O5	Çalışanların Motivasyonunu Artırmak	Çalışanlarla Yapılan Olumlu Görüşme Oranı

Çizelge 4.2 'de araştırma yapılan firmadaki stratejik amaçlar ve bunları ölçme kriterleri gösterilmiştir. Bu çizelge BSC 'nin dört boyutu olan finansal boyut, müşteri boyutu, iç süreçler boyutu, öğrenme ve gelişme boyutları kullanılarak oluşturulmuştur.

4.1.6 BSC Boyut Ölçütlerine Göre Sonuçların Değerlendirilmesi

İşletmenin stratejik amaçlarının yanı sıra bu amaçların nasıl ölçüleceği de belirlenmelidir. Çizelge 4.2 'de amaçları ve ölçütleriyle birlikte oluşturulan örnek firmaya ait 2. vaka çalışması olan BSC tablosu bu bölümde, finansal, müşteri, içsel, öğrenme ve gelişme açısından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Her boyut için amaçlar, ölçütler, hedefler ve gerçekleşme verileri belirlenerek oluşturulan tablolarda firmanın başarı değerlendirmesi yapılmıştır. Hedefler ve gerçekleşme verileri ölçütün gerektirdiği şekilde yüzde veya tamsayı olarak verilmiştir. Kullanılan veriler firmanın analiz dâhilindeki proje süresini kapsamaktadır.

4.1.6.1 Finansal Boyut Değerlendirmesi

Firmaya ait BSC 'nin finansal boyutu, amaçlar, ölçütler, hedefler ve gerçekleşen sonuçlar açısından Çizelge 4.3 'te verilmiştir.

Çizelge 4. 3 Finansal boyut açısından ölçütler tablosu

	Amaçlar	Kullanılan Ölçütler	Hedef	Gerçekleşen
F1	Karlılığı Arttırmak	Kar/Maliyet Oranındaki Artış	8%	-16%
		İmalat Süresi	97	138
F2	Gelir ve Gider Bütçesine Uyum	Ortalama Aylık Gelir/Gider Oranını Artırmak	3%	-5%
F3	Üst Yönetim Desteği	Aylık Yapılan Koordinasyon Toplantı Sayısı	4	4
		Maliyeti Karşılanan Çalışılmayan Gün Sayısı	23	0
F4	Verimliliği Artırmak	İşgücü Devir Oranını Sürekli Azaltmak	25%	23%
F5	Maliyetlerin Düşürülmesi	Gerçek Maliyet / Hedef Maliyet Oranını Azaltmak	3%	29%

Çizelge 4.3 'e göre firmadaki karlılık oranının, basement planlama verileriyle yapılan optimizasyon 1 sonuçlarına göre %8 (33,019/410,365) olması gerekirken beklenenin çok altında kalarak firmanın bu dönemde 16% (86,581/529,965) zarar ettiği görülmektedir (Çizelge 3,16). Karlılığı etkileyen bir diğer sebebinin 97 gün olarak planlanabilen bir işin 138 çalışma gününde teslim edilmesi olduğunu söyleyebiliriz (Çizelge3.15). Finansal açıdan gelir/gider dengesinin aylık 3% (%8/3ay) civarında artması hedeflenirken bu oranin aylık olarak yaklaşık 5% (%16/3ay) oranında azalması firmanın sürekli zarar ettiği manasına gelmektedir (Çizelge 3.16). Üst yönetimin firmaya desteğini gösteren iki koşuldan birisi sözleşmede belirtilen aylık koordinasyon toplantı sayısıdır. Firmanın bu beklentisinin karşılandığı görülürken, bu toplantıların bir sonucu olarak beklenen çalışılmayan günlerin (Çizelge 3.3) maliyetleri konusunda gerekli desteği alamamıştır. Firmadan alınan verilere göre, verimliliği sağlamak için iş gücü devir oranını hedefler doğrultusunda azaltılabılmıştır. Firmanın ekonomik dengelerini sağlaması açısından maliyetlerinin planlanandan sapmaması gerekmektedir. Bu kapsamda firma gerçekleşen maliyette planlanan maliyete oranla en fazla %3 'lük bir farkı göze almıştır. Fakat çalışma sonucunda ortaya çıkan veriler firmanın hedeflediği

maliyetten %29 (529,965/410,365) oranında saptığını ve finansal olarak büyük bir yara aldığını göstermektedir (Çizelge 3,16). Bu bilgiler doğrultusunda firmanın genel olarak finansal performans göstergeleri açısından başarısız olduğu söylenebilir.

4.1.6.2 Müşeri Boyutu Değerlendirmesi

Firmaya ait BSC 'nin müşteri boyutu, amaçlar, ölçütler, hedefler ve gerçekleşen sonuçlar açısından Çizelge 4.4 'te incelenmiştir.

Çizelge 4. 4 Müşteri boyutu açısından ölçütler tablosu

	Amaçlar	Kullanılan Ölçütler	Hedef	Gerçekleşen
M1	Müşteri Tatminini Sağlamak	Müşterilerle Yapılan Olumlu Görüşme Oranı	95%	90%
M2	Zamanında Teslim	İmalat Süresi / Sözleşme Süresi Oranını Azaltma	10%	5%
M3	Müşteri Sadakatini Korumak	Müşteri Devamlılığını Sağlamak	90%	75%
M4	Pazar Payını Artırmak	Pazar Payı Yüzdesini Artırmak	3%	2%
M5	Müşterilerle İlişkileri Geliştirmek	Müşterilerle İletişime Geçebilme Oranı	100%	95%

Çizelge 4.4 'te müşteri tatminini ölçmek amacıyla yapılan görüşmelerde beklenen 95% oranının aksine 90% memnuniyet sağlandığı görülmektedir. Ayrıca bu süreçte firma %42 olan (138/97gün) teslimat süresindeki gecikmelerde 10% bir azalma hedeflerken bunu 5% olarak gerçekleştirebilmiştir. Müşteri sadakatini gösteren müşteri devamlılığı 90% hedeflenirken 75% olarak gerçekleşmiştir. Pazar payı yüzdesini bu süreçte 3% artırmak isteyen firma bu hedefine 2% oranında ulaşabilmiştir. Ayrıca müşteri ilişkilerini geliştirmek açısından gerekli iletişimi kayıpsız gerçekleştirmeyi hedefleyen firma, bu beklentiye 95% oranında ulaşabilmiştir. Hedef ve gerçekleşme oranına bakıldığında finansal açıdan başarısız olan firmanın müşteri boyutu açısından kısmen başarılı olduğu söylenebilir.

4.1.6.3 İç Süreçler Boyutu Değerlendirmesi

Firmaya ait BSC 'nin iç süreçler boyutu, amaçlar, ölçütler, hedefler ve gerçekleşen sonuçlar açısından Çizelge 4.5 'te incelenmiştir.

Çizelge 4. 5 İç süreçler boyutu açısından ölçütler tablosu

	Amaçlar	Kullanılan Ölçütler	Hedef	Gerçekleşen
I1	Yeni Hizmet Geliştirme Çabaları	Her Yıl 3 Yeni Projeye Başlamak	3	2
I2	Metrekare Başına Enerji Maliyeti	Aylık Ortalama Enerji / M2 Oranını Azaltmak	10%	6%
I3	Hammadde Fire Oranı	Harcanan Hammadde / Metraj Oranı (Zaiyat)	3%	4%
I4	Operasyonel Sorunların En Aza İndirilmesi	Çalışılmayan Gün / Uygulama Süresi Oranı	5%	15%

Çizelge 4.5 'te görüldüğü gibi yeni hizmet geliştirme çabası içinde olan firma bu hedefini 66% oranında gerçekleştirmiştir. Ayrıca enerji sarfiyatının metrekare başına ortalamsı aylık olarak 10% azaltılmak istenmiş ve bu hedefe 6% oranında ulaşılmıştır. Kullanılan malzemenin proje metrajına oranla azaltılarak fire oranını 3% düşürmek hedeflenmiş ve bu hedefe 4% ulaşılarak başarılı olunmuştur. Operasyonel sorunların miktarındaki değişimi gösteren çalışılmayan günlerin uygulama süresine oranında ise 10% hedeften saparak %15 (23/156) olarak gerçekleşmiştir(Çizelge 3.3). Hedef ve gerçekleşme oranlarına bakıldığında firmanın iç süreçler boyutu açısından hedeflerine ulaşamadığı görülmektedir.

4.1.6.4 Öğrenme ve Gelişme Boyutu Değerlendirmesi

Firmaya ait BSC 'nin öğrenme ve gelişme boyutu, amaçlar, ölçütler, hedefler ve gerçekleşen sonuçlar açısından Çizelge 4.6 'da incelenmiştir.

Çizelge 4. 6 Öğrenme ve gelişme boyutu açısından ölçütler tablosu

	Amaçlar	Kullanılan Ölçütler	Hedef	Gerçekleşen
O1	Çalışanların Gelişimi	Kişi Başına Düşen Haftalık Eğitim Süresi (sa)	3,5	3,5
O2	Çalışanların Tatmini ve Kalıcılığı	İş Gücü Devir Oranı	25%	21%
O3	Teknolojik Avantaj	Aylık Ekipman Başına Ortalama Arıza Sayısı	1	1,5
O4	Teknik Uzmanlık	Proje Süresince Alınan NCR Miktarı	5	7
O5	Çalışanların Motivasyonunu Artırmak	Çalışanlarla Yapılan Olumlu Görüşme Oranı	85%	90%

Çizelge 4.6 'da görüldüğü gibi çalışanların gelişimi açısından planlanan günlük yarımşar saat olmak üzere haftalık 3,5 saat eğitim programı başarıyla uygulanmaktadır. Ayrıca firmadan alınan verilere göre çalışanların tatmini ve kalıcılığını ölçmek için iş gücü devir oranına bakıldığında en fazla 25% olması istenen oranın 21% 'de kaldığı görülmektedir. Teknolojik olarak avantajı yakalamak için ekipmanın performansı açısından ayda ortalama 1 kere arıza çıkartabileceği öngörüldüğü halde bu rakam 1,5 olarak gerçekleşmiştir. Teknik uzmanlığın göstergesi olarak işveren tarafından verilen iş düzeltmeler ne kadar az olursa işin okadar tekniğine uygun yapıldığı değerlendirilmesi yapılmaktadır. Bu açıdan proje kapsamında en fazla 5 düzeltme almayı hedefleyen firma 7 düzeltme alarak bu hedefinde biraz geride kalmıştır. Ayrıca çalışanların motivasyonunun 85% oranında sağlanması hedeflenirken yapılan görüşmelerde bu oranın 90% olduğu saptanmıştır. Hedef ve gerçekleştirmelere bakıldığında genel olarak firmanın öğrenme ve gelişme boyutu açısından başarılı olduğu görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

İnşaat sektöründe başarı, günümüz koşullarında rekabet gücüne, kaliteye ve zamana bağımlı hale gelmiştir. Bu sektörde firmaların hedefledikleri kar oranlarına, başarıya ve istikrara ulaşmaları için göz önünde bulundurması gereken kriterler giderek artmakta ve zorlaşmaktadır. Başarıya ulaşmayı hedefleyen bir firmanın çalışma koşullarını da dikkate alarak kendine uygun kritik başarı faktörlerini benimseyerek, yerine getirmeye çalışması gerekmektedir.

Proje başarısının firma başarısına doğrudan etki ettiği bu çalışmada firmanın kurumsal ve sektörel önceliklerine bağlı kalınarak kritik proje faktörlerinden seçilen ölçütler, firma performansını değerlendirmek için kullanılmıştır. Araştırmanın içeriğine bakıldığında sektördeki kritik başarı faktörlerinin birden fazla bileşene bağlı olduğu görülmektedir. Bu bileşenlerin her biri firma başarısı için ayrı önem derecesine sahiptir. Bu kriterlere bağlı kalınarak elde edilen göstergeler firma başarısı açısından BSC yöntemiyle tek bir çatı altında toplanarak 2. vaka çalışması olarak değerlendirilmiş ve firmanın gelecekte tekrar aynı hataları yapmaması hedeflenmiştir.

Yapılan BSC değerlendirmesi kapsamında kullanılan ölçütlere bakıldığında çeşitli araştırmacıların başarı faktörlerinin başarıya gerçekten hangi yönde ne kadar etkidiği açık biçimde görülmektedir. Kernzer (2001) 'in başarı faktörü kriterlerindeki hedeflenen bütçeye uyum maddesi BSC 'nin finansal boyutu kapsamında gelir ve gider bütçesine uyum ölçütü yardımıyla incelenmiş ve firmanın bu performansının yetersiz kaldığı sonucuna varılmıştır. Yine finansal boyutta incelenen ve Çimen (1994) 'ün araştırmalarında yer alan üst yönetim desteği faktörü incelendiğinde firmanın yeterli desteği alamadığı sonucuna varılmıştır. Jolivet (1986) 'ya göre hedeflenen bütçede

kalınması başarı için en kritik faktörlerden olmasına rağmen firmanın maliyetlerini düşürmekte hedeflerinden çok uzakta kaldığı da finansal boyutta görülmektedir. Araştırmacıların kriterleriyle uyuşmayan firma performansının finansal açıdan başarısız olması, finansal boyutun kritik başarı faktörlerine uyumsuzluğuyla açıklanabilmektedir. BSC 'nin müşteri boyutu incelendiğinde pek çok ölçütün kritik başarı faktörleriyle paralellik gösterdiği görülmektedir. Kernzer (2001) 'e göre başarının göstergelerinden olan müşteri referansı ve zamanında teslim maddeleri, bu boyutta müşteri tatmini ve zamanında teslim ölçütleriyle kontrol edilmiş ve yapılan işten memnun kalındığı görülmüştür. Morris (1986) 'nın kritik başarı faktörlerinden olan olumlu müşteri görüşü maddesi, bu boyutta müşteri sadakatini korumak ve müşterilerle ilişkileri geliştirmek olarak iki farklı ölçütle araştırılmıştır. Firmanın bu boyutta başarılı olmasının nedeninin, müşteri boyutu kapsamındaki başarı faktörleriyle paralellik göstermesi olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrenme ve gelişme boyutunda, Çimen (1994) ve Pinto (1986) 'nın kritik başarı faktörlerinden olan teknik yeterlilik ve teknolojik avantaj maddelerinin teknik uzamlık, çalışanların gelişimi ve teknolojik avantaj ölçütleriyle değerlendirilmesiyle firmanın bu boyuttaki başarısı desteklenmiştir. Ayrıca Ashley (1987) ve Çimen (1994) 'nin dikkat çektiği çalışanların motivasyonunun proje başarısına etkisi de bu bölümde araştırılmış ve firmanın bu boyuttaki başarısının, araştırmacıların başarı kriterleriyle firmanın performansının paralellik göstermesi sonucunda oluştuğu görülmüştür.

İnşaat sektöründe başarı için gerekli olan bir diğer koşul ise doğru planlama ve uygulamanın bu planlamaya bağlı kalmasıdır. Bu çalışma planlamanın önemini ve gereklerini incelerken aynı zamanda planlamada esas olan zaman ve maliyet dengesine de vurgu yapmıştır. İnşaat sektöründe başarı ve başarısızlık arasındaki ince çizgiyi oluşturan zaman ve maliyet dengesi çok iyi planlanmalı ve bu planlama başarılı bir şekilde hayata geçirilmelidir. Çalışmanın içeriğine bakıldığında bu denge, zaman ve maliyet optimizasyonu yapılarak incelenmiş ve firmanın bu konudaki başarısı araştırılmıştır. Çalışma kapsamındaki firmanın dönemsel performansı değerlendirilmek istendiğinden, BSC ile ilgili veriler elde edilirken firmanın ilgili dönemde yoğunlaştığı tek projeden alınan planlama ve finans verileri kullanılmıştır. Bu nedenle firmanın bu projedeki durumu firmanın genel performansı hakkında da gerekli bilgiyi sağlamıştır.

Kaba inşaat işçiliği verilerinden oluşan bu bölümde zaman kısıtı planlama dâhilindeki süre ile uygulama süresi arasında tutulmuştur. Bu süre aralığında çeşitli koşullarda firmanın zaman ve maliyet dengesi, bu koşullar için ayrı ayrı optimizasyonlar yapılarak hesaplanmıştır. Optimizasyonlar sonucunda elde edilen veriler ve uygulama verileri karşılaştırılarak firmanın zaman ve maliyet açısından verimsiz bir dönem geçirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu dönemde ortaya çıkan olumsuz tablonun aslında doğru müdahaleler yardımıyla nasıl planlamaya uygun gidebileceği de yine bu bölümde optimizasyon sonuçlarından elde edilen tablolarla gösterilmiştir. Bu bölümde sonuç olarak Şekil 3.3 ve 3.4 elde edilmiş ve firmanın farklı planlamalarla zarardan kara geçişi grafikselleştirilmiştir.

Yapılan bütün bu çalışmalarla oluşturulan BSC modelinden elde edilen sonuç, firmanın performansının birden fazla boyuta bağlı olduğunu göstermektedir. Bu açıdan bakıldığında günü kurtaran kazançlar firmanın gelecekteki başarısı açısından yeterli olmamakta, çalışanların ve müşterilerin de memnuniyetini sağlanması gerekmektedir. BSC yöntemi bütün bu koşulları sağlayarak firma performansını değerlendirmede finansal göstergelerin yanı sıra finansal olmayan göstergeleri de işin içine katmaktadır. Bu sayede firmanın öncelikli hedefleri her boyutta ölçülebilir hale gelmekte ve bu hedeflere ne kadar yaklaşıldığı değerlendirilebilmektedir. İşletmenin bu koşulları değerlendirmesi, değişime ve ihtiyaçlara ayak uydurarak sektörde rekabet edebilmesini ve daha başarılı olabilmesini sağlayacaktır.

İncelenen vaka için oluşturulan BSC, firmanın sektörel başarıya ulaşabilmesi için gerekli olan karakteristik kriterleri ve hedefleri ortaya koymaktadır. BSC modeli incelendiğinde önemli sonuçlar elde edilmiştir. Finansal boyut açısından firmanın performansını ölçmek için kullanılan kriterler bu boyut açısından performans ölçme yeterliliğine sahiptir. Firmanın finansal açıdan kriterlerinin ve hedeflerinin değerlendirilmesi sonucunda hedeflerinden uzak kaldığı ve bu boyut açısından gelişime ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Bu boyutta firmanın genel ihtiyacı imalat süresini kısaltarak maliyetlerini düşürmek ve sözleşmesini geliştirmektir. Müşteri boyutunda başarıyı ölçmek ve değerlendirmek için belirlenen kriterler kısmen yeterli olmuştur. Kesin bir değerlendirme yapılamadığı için bu kriterlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu boyutta müşterilerle ve pazar payıyla ilgili sapmalar çok önemli detaylar değildir.

Bundan dolayı firma bu boyut açısından kısmen başarılı olarak değerlendirilmiştir. İç süreçler boyutuna ait kriterler incelendiğinde kesin bir sonuca varılabildiğinden, bu kriterler firma performansının bu boyutu için yeterlidir. İç süreçler boyutunda genel olarak hedeflenen performansın altında kalmış ve özellikle operasyonel sorunlar bu boyuta doğrudan etki ederek ön plana çıkmıştır. Öğrenme ve gelişme boyutunun hedef ve kriterleri incelendiği zaman firmanın bu boyutta önemli bir başarı sapması olmadan hedeflerine ulaştığı görülmektedir. Çalışanların gelişimi, motivasyonu ve iş gücü devri konularında gerekli hassasiyeti gösteren firma teknolojik avantaj ve teknik uzmanlık konularında da hedeflerine çok yaklaşmıştır.

Bu çalışma sonucunda firmanın değerlendirildiği dönemde birçok eksiğinin olduğu ve başarısız olmasının hangi etmenlerle ilişkili olduğu görülmektedir. Eksik ve yanlışları belirlenen firmanın bundan sonraki projelerde istikrar ve başarıyı yakalamak için alması gereken önlemler ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada başarıya ulaşmak için gerekli olan kritik faktörler incelenirken aynı zamanda finansal ve zamanlama açısından da yapılması gereken doğrular BSC yöntemiyle ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bütün bu çalışma kapsamında yapılan literatür taramalarının ve incelemelerin amacı bundan sonraki dönemde, inşaat sektöründe faaliyet gösteren firmalara başarılı olmaları için ışık tutabilmek ve bu çalışmaların artarak devam etmesi sağlamaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Çimen, S., (1994). Projelerde Başarıyı Belirleyen Faktörler ve Kamu Kuruluşlarında Bu Faktörlerle Yaklaşımın Belirlenmesi, Uzmanlık Tezi, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- [2] Meredith, J.R. ve Samuel, J., (1995). Project Management: A Managerial Approach, 8, John Wiley & Sons, New York.
- [3] Turner, R.J., (2008). The Handbook of Project Based Management, 1, McGraw Hill Professional, New York.
- [4] PMBOK Guide 5, (2013). Project Management Body of Knowledge, Project Management Institute, 5. Baskı, Philadelphia.
- [5] Albayrak, B., (2001). Proje Yönetimi ve Proje Danışmanlığı, 1, Beta Basım, İstanbul.
- [6] Pinto, J.K., (1986). Project Implementation: A Determination of Its Critical Success Factors, Moderators and Their Relative Importance Across the Project Life Cycle, Doktora Tezi, Pittsburgh Üniversitesi, Pittsburgh.
- [7] Kernzer, H., (2001). Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, 10, John Wiley & Sons, New York.
- [8] Lim, C. ve Mohammed, M., (1999). "Criteria Of Project Success: An Exploratory Re-Examination", International Journal of Project Management, 17:243-248.
- [9] Shenhar, A., Dvir D., Levy, O., ve Maltz, A., (2001). "Project Success: A Multidimensional Strategic Concept", Long Range Planning, 34:699–725.
- [10] Müller, R. ve Turner, R., (2007). "The Influence of Project Managers on Project Success Criteria and Project Success by Type of Project", European Management Journal, 25:298–309.
- [11] Morris, P. ve Hough, H., (1986). Preconditions of Success and Failure in Major Projects, 3, Oxford Centre for Management Studies, Oxford.
- [12] Pinto, J.K. ve Mantel, S.J., (1990). "The Causes of Project Failure", IEEE Transactions on Engineering Management, 37:269-276.
- [13] Gould, F.E. ve Joyce, N.E., (2000). Construction Project Management, 3, Prentice Hall, New Jersey.

- [14] Clough, R.H. and Sears, G.A., (2010). Construction Project Management, 5, John Wiley & Sons, New York.
- [15] Jolivet F., (1986). "The Possibility of Anticipating, Several Years in Advance, The Success or Failure of a Project", Project Management Institute Symposium, Canada.
- [16] Ashley, D. ve Bonner, J., (1987). "Political Risks in International Construction", Journal of Construction Engineering and Management, 113:447-467.
- [17] Chan, A.P.C. ve Scott, D., (2004). "Factors Affecting the Success of a Construction Projects", Journal of Construction Engineering and Management, 130:153-154.
- [18] Erik, D., (2005). "Firmaların Başarı Kriterlerinin Tanımlanması ve Çalışanların Memnuniyeti Kriterinin Bulanık Mantık Yöntemi ile Çözülmesi", İTÜ Fen Bilimleri Dergisi, 8:131-142.
- [19] Atkinson, A.A., Waterhouse, J.H. ve Wells, R.B., (1997). "A Stakeholder Approach to Strategic Performance Measurement", Sloan Management Review, 38 (3):25-38.
- [20] Mair, J. ve Rata, C., (2004). "Corporate Entrepreneurship: Linking Strategic Roles to Multiple Dimensions of Performance", IESE Business School, 551:1-25.
- [21] Lynch, R. ve Cross, K., (1991). Measure Up! Yardsticks for Continuous Improvement, 1, Blackwell Publishing, Oxford.
- [22] Barutçugil, İ., (2002). Performans Yönetimi, 1, Kariyer Yayıncılık, İstanbul.
- [23] Neely, A., Adams, C. ve Kennerley, M., (2002). The Performance Prism: The Scorecard for Measuring and Managing Business Success, 1, Financial Times Prentice Hall, London.
- [24] Kaplan, R.S. ve Norton, D.P., (1996). The Balanced Scorecard: Translating Strategy Into Action, 1, Harvard Business Press, Boston.
- [25] Kaplan, R.S. ve Norton, D.P., (1992), "The Balanced Scorecard - Measures That Drive Performance", Harvard Business Review, 70 (1):71-79.
- [26] Gautreau, A. ve Kleiner, B.H., (2001). "Recent Trends in Performance Measurement Systems - The Balanced Scorecard Approach", Management Research News, 24:153-156.
- [27] Kasnaklı, B., (2002). "Stratejiler ile Performans Göstergelerinin Bütünlüğünü Sağlayan Bir Model: Dengeli Puan Kartı (Balanced Scorecard)", Verimlilik Dergisi, 2:131-152.
- [28] Kaplan, R.S. ve Norton, D.P., (1996). "Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System", Harvard Business Review, 74 (1):75-85.
- [29] Niven, P. R., (2002). Balanced Scorecard Step by Step, 1, John Wiley and Sons, London.
- [30] Otley, D. (1999). "Performance Management: a Framework For Management Control Systems Research", Management Accounting Research, 10:363-382.
- [31] Kaplan, R.S. ve Norton, D.P. (2004). "The Strategy Map: Guide to Aligning Intangible Assets", Strategy and Leadership, 32 (5):10-17.

- [32] Magretta, J., (2002). "Why Business Models Matter", Harvard Business Review, 80 (5):86-92.
- [33] Kaplan, R.S. ve Norton, D.P., (2001). "Strategic Performance Measurement and Management in Nonprofit Organizations", Nonprofit Management and Leadership, 11 (3):353-370.
- [34] Michalska, J., (2005). "The Usage of the Balanced Scorecard for the Estimation of the Enrprise's Effectiveness", Journal of Materials Processing Technology, 162:751-758.
- [35] Gürol, Y., (2004). "Toplam (Dengeli) Başarı Göstergesi (Balanced Scorecard) Yönteminin Stratejik Bilginin Sağlanması Sürecindeki Yeri", 3. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, 25-26 Kasım 2004, Eskişehir.
- [36] Uygur, A., (2009). "Çok Boyutlu Performans Değerleme Modeli Olarak Dengeli Başarı Göstergesi Uygulaması", Doğu Üniversitesi Dergisi, 10(1):148-159.
- [37] Akman, Ö., (2003). Bir Stratejik Yönetim Sistemi Olarak Dengelenmiş Skor Tablosu, BSC Sistemi ve Sistemin İşletmelerde Uygulamasına Ait Bir Örnek Olay, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- [38] Dorweiler V.P. ve Yakhou, M., (2005). "Scorecard For Academic Administration Performance On The Campus", Managerial Auditing Journal, 20 (2):138-44.
- [39] Güner, M. F., (2006). Stratejik Performans Değerlemede Dengeli Sonuç Kartı: Bir Sanayi İşletmesinde Uygulama, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- [40] Ceynowa, K., (2000). "Managing Academic Information Provision With the Balanced Scorecard: A Project of the German Research Association", Performance Measurement and Metrics, 1(3):157-164.
- [41] Akgül, E., (2006). İşletme Performansının Değerlendirilmesinde Balanced Scorecard (Toplam- Dengeli Başarı Göstergesi) ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- [42] Thomas, H., (2007). "Business School Strategy and the Metrics for Success", Journal of Management Development, 26 (1):32-42.
- [43] Tatikonda, L.U. ve Tatikonda R.J., (1998). "We Need Dynamic Performance Measures", Management Accounting, 80 (3):49-53.
- [44] Kaygusuz, S.Y., (2005). "Yönetim Muhasebesinin Performans Yönetimi Fonksiyonunda Geldiği Son Nokta: BSC", Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi, 1 (7):82-100.
- [45] Coşkun, A., (2006). "Bankaların Stratejik Performans Yönetiminde Performans Karnesi Kullanımı", Bankacılar Dergisi, 56:28-39.
- [46] Pineno, C. J., (2002). "The Balanced Scorecard: An Incremental Approach Model to Health Care Management", Journal of Health Care Management, 28 (4):45-58.
- [47] Heesom, D. Ve Mahdjoubi, L., (2004). "Trends of +D CAD Applications for Construction Planning", Construction Management and Economics, 22:171-182.

- [48] Gass, S.I., (2000). "Making Decisions with Precision", Business Week, 29 Ekim 2000, San Francisco.
- [49] Winston, W.L., (2003). Operations Research: Applications and Algorithms, 4, International Thomson Publishing, California.
- [50] Bodur, M.A. (2009). "Optimizasyon ve Kararlı Tasarım", ModeFrontier, 23 Mart 2009, Ankara.
- [51] Dantzig, G. B. (1951). "Maximization of a Linear Function Subject to Linear Inequalities", Activity Analysis of Production and Allocation, 1:339-347.
- [52] Sarıaslan, H., (1986). "Kaynak Dağılımında Doğrusal Programlama", Ankara Üniversitesi Siyasal Bilimler Fakültesi Yayınları, 553:1-289.
- [53] Topçu, İ., (2012), Yöneylem Araştırması Ders Notları, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- [54] Yılmaz, Z., (1988). Sayısal Yöntemler, 1, Uludağ Üniversitesi Yayınları, Bursa.
- [55] Williams, H.P., (1999). Model Building in Mathematical Programming, 4, Wiley, New York.
- [56] Gürdoğan, N., (1981). Üretim Planlamasında Doğrusal Programlama Ve Demir Çelik Endüstrisinde Bir Uygulama, 1, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- [57] Türkay, M. ve Grossmann, I.E., (1996). "Logic-Based MINLP Algorithms for the Optimal Synthesis of Process Networks", Computers & Chemical Engineering, 20:959-978.
- [58] Yavuz, U., (1999). Excel 97, 1, Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum.
- [59] Sayıştay, (2003). Sayıştayın Performans Ölçümüne İlişkin Ön araştırma Raporu, Yayın No: 28, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ahmet ÖZCAN
Doğum Tarihi ve Yeri : 25.09.1988 Gölcük
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : ahmetozcan41@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	İnşaat Mühendisliği	Yıldız Teknik Üniversitesi	
Lisans	İnşaat Mühendisliği	Ege Üniversitesi	2010
Lise	Sayısal	İhsaniye Anadolu Lisesi	2006

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2013	ENKA İnşaat	Kaba İşler Kısım Şefi
2013	Ersa İnşaat	Teknik Ofis Mühendisi
2011	Özdemir Yapı	Teknik Ofis Mühendisi
2010	Alkaş Yapı	Saha Şefi