

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TÜRK YÜKLENİCİLERİNİN ULUSLARARASI TEKLİF
AŞAMASINDA KULLANABİLECEĞİ BİR SÜRE
MALİYET MODELİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İnş. Müh. Aydın Fevzi ÖZÇEKİÇ**

Anabilim Dalı : İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ

Programı : YAPI MÜHENDİSLİĞİ

HAZİRAN 2007

**TÜRK YÜKLENİCİLERİNİN ULUSLARARASI TEKLİF
AŞAMASINDA KULLANABİLECEĞİ BİR SÜRE
MALİYET MODELİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İnş. Müh. Aydın Fevzi ÖZÇEKİÇ
(501051017)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 7 Mayıs 2007
Tezin Savunulduğu Tarih: 14 Haziran 2007**

Tez Danışmanı : Yrd.Doç.Dr. Uğur MÜNGEN

Diğer Jüri Üyeleri Doç.Dr. Murat ÇIRACI

Dr. Murat KURUOĞLU

HAZİRAN 2007

ÖNSÖZ

Bu çalışma süresince desteğini esirgemeyen ve bana yol gösteren danışmanım Yrd.Doç.Dr. Uğur Müngen'e, sağladıkları destek ile beni onurlandıran TÜBİTAK Bilim Adamı Destekleme Grubuna, yardım talebimi geri çevirmeyerek çalışmada kullandığım verileri sağlayan inşaat şirketlerine ve yetkililerine teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, bu vesile ile, bana emeği geçen tüm hocalarıma ve beni her zaman koşulsuz destekleyen aileme teşekkürü bir borç bilirim

Haziran, 2007

Aydın Fevzi ÖZÇEKİÇ

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	vii
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
SEMBOL LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
SUMMARY	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışma Konusunun Belirlenmesi	1
1.2. Amaç	2
1.3. Çalışmanın Özellikleri	2
1.4. Yöntem	3
2. ULUSLARARASI İNŞAAT SEKTÖRÜ	4
2.1. Uluslararası İnşaat Nedir?	4
2.2. Uluslararası İnşaat Sektörünün Genel Durumu	5
2.2.1. Sektörün önemi	5
2.2.2. Uluslararası inşaat pazarını tanımak	5
2.3. Uluslararası İnşaat Pazarının Paylaşımı	11
2.4. Uluslararası İnşaat Sektörü ile İlgili Yorumlar	12
2.5. Uluslararası İnşaat Sektöründe Türk Şirketlerinin Yeri	14
2.5.1. Tarihsel gelişim	14
2.5.2. Türk uluslararası inşaat sektörünün proje tiplerine göre durumu	14
2.5.3. Türk uluslararası inşaat sektörünün yıllara göre faaliyet gösterdiği ülkeler	16
2.5.4. Türkiye’de uluslararası inşaat sektörünün gelişimi	18
2.5.5. Türk uluslararası inşaat sektörünün sağladığı faydalar	20
2.6. Türk Uluslararası İnşaat Sektörünün Sorunları	21
2.6.1. Teminat mektubu sorunu	22
2.6.2. Dış proje kredileri ve finansman sorunu	23
2.7. Yurtdışı İnşaat Hizmetlerinde Yapılması Gereken Düzenlemeler	23

3. ULUSLARARASI İNŞAAT SEKTÖRÜNDE TEKLİF HAZIRLAMA SÜRECİNE GENEL BİR BAKIŞ	24
3.1. İhale Nedir?	24
3.2. İhale Sistemleri	24
3.3. Rekabetçi Teklif ve Kalite	25
3.4. Teklif Nedir?	26
3.5. Teklif Dokümanları	26
3.6. Teklif Teorisi	27
3.7. Teklif Fiyatının Yapısı ve Etkileyen Faktörler	28
3.8. Teklifin Başarısını Etkileyen Ana Etmenler	32
3.8.1. Maliyet hesabının doğruluğu	32
3.8.2. Kar ve riskin seviyesi	33
3.8.3. Pazar koşulları	36
3.8.4. Rekabet seviyesi	36
3.8.5. Şirketin yeterliliği	36
3.9. Ek Maliyet ve Dolaylı Maliyet	36
3.10. Teklif Hazırlama Süreci	38
3.10.1. Teklif verme kararı	40
3.10.1.1. İş yükü	40
3.10.1.2. İşin yapılacağı ülke	41
3.10.1.3. İşin türü	41
3.10.1.4. Ekipman yeterliliği	41
3.10.1.5. Teminat mektubu kapasitesi	41
3.10.2. Teklif verme kararını etkileyen faktörler	42
3.11. Maliyet Tahmini	43
3.11.1. Götürü hesaplama	44
3.11.2. Birim fiyata dayalı hesaplama	44
3.11.3. Yaklaşık fiyat tahmin metotları	44
3.11.4. Maliyet tahmin süreci	44
3.11.5. Öğrenme ve unutma eğrileri	45
3.12. Teklif Hazırlama Sürecine Katılan Personel ve Roller	47
3.13. Teklif Hazırlama Sürecinin Geliştirilmesi	49
3.14. İhale Etiği	51
4. TEKLİF AŞAMASINDA MALİYET VE SÜRE İLİŞKİSİ İLE İLGİLİ BİR MODEL	54
4.1. Giriş	54
4.2. Proje Süresini Etkileyen Ana Faktörler	55
4.3. Teklif Aşamasında Proje Süresinin Belirlenmesi	56

4.4. Süre, Maliyet İlişkisinin Modellenmesi	57
4.4.1. Bromilow süre maliyet modeli	57
4.4.2. Süre maliyet ilişkisi ile ilgili yapılan çalışmalar	59
4.5. Modelin Kullanılabilirliği	62
5. REGRESYON ANALİZİ	64
5.1. Regresyon Nedir?	64
5.2. Serpilme Diyagramı	65
5.3. Regresyon Modelinin Kullanım Alanları	65
5.4. Doğrusal Regresyon Modeli	66
5.5. Doğrusal Regresyon Modelinin Varsayımları	66
5.5.1. Hata terimi “e”lerin rassal değişken olması	67
5.5.2. Hata terimlerinin ortalamasının sıfır olması	67
5.5.3. Hata terimlerinin normal dağılıma sahip olması	67
5.5.4. Hata terimleri arasında ilişki olmaması	67
5.5.5. Sabit varyanslık kavramı	68
5.5.6. Hata terimiyle X bağımsız değişkeninin bağımsız olma	68
5.5.7. Bağımsız değişken X’in değerlerinin sabit olması varsayımı	68
5.5.8. Bağımsız değişken X’in ölçme hatalı olma varsayımı	68
5.5.9. Model belirleme hatasının olmaması varsayımı	68
5.5.10. Bağımsız değişkenler arasında ilişki olmaması varsayımı	69
5.6. Doğrusal Regresyon Denkleminin Bulunuşu	69
5.7. Korelasyon Katsayısı (r)	71
5.8. Belirlilik Katsayısı (r ²)	72
5.9. Anlamlılık Testleri	74
5.9.1. Regresyon modelinin anlamlılık testleri	74
5.9.2. F testi	77
5.9.3. Korelasyon katsayısının anlamlılık testi	78
5.10. Otokorelasyon	79
5.10.1. Otokorelasyonun nedenleri	79
5.10.2. Durbin watson testi	79
5.11. Regresyon Analizi Sorunları	80
5.11.1. Uyumsuz veriler (Outliers)	80
5.11.2. Homojen olmayan grupların analiz	82
6. YAPILAN ÇALIŞMALAR VE ELDE EDİLEN SONUÇLAR	85
6.1. Kullanılan Yöntem	85
6.2. Kullanılan Veriler	86
6.2.1. Verilerin toplanması	86
6.2.2. Verilerin homojenleştirilmesi	86

6.2.3. Verilerin gruplandırılması	87
6.2.4. Toplanan verilerin istatistiksel özellikleri	92
6.3. Toplanan Proje Verilerinin Analizi	95
6.4. Elde Edilen Sonuçlar ve Önemlilik Düzeyleri	96
6.4.1. Tüm projeler incelendiğinde elde edilen sonuçlar	96
6.4.2. Doğu avrupa projeleri incelendiğinde elde edilen sonuçlar	99
6.4.3. Ortadoğu projeleri incelendiğinde elde edilen sonuçlar	102
6.4.3.1. Tüm ortadoğu projeleri	102
6.4.3.2. Ortadoğu bina projeleri	104
6.4.3.3. Ortadoğu binadışı projeler	107
6.4.3.4. Ortadoğu deniz projeleri	109
6.4.3.5. Ortadoğu altyapı projeleri	112
6.4.4. Kamu projeleri	114
6.4.5. Özel projeler	117
6.5. Elde Edilen Analiz Sonuçlarının Karşılaştırmalı İncelenmesi	120
6.5.1. Elde edilen analiz çalışmaları özet tablo	120
6.5.2. Doğu avrupa ve ortadoğu projelerinin karşılaştırılması	121
6.5.3. Ortadoğu projelerinin proje tiplerine göre incelenmesi	123
6.5.4. Özel ile kamu projelerinin karşılaştırılması	124
6.6. Elde Edilen Sonuçların Diğer Çalışmalarla Karşılaştırılması	125
6.6.1. Veri sayılarının karşılaştırılması	126
6.6.2. Belirlilik katsayılarının karşılaştırılması	126
6.6.3. Elde edilen modellerin karşılaştırılması	127
7. YORUMLAR VE SONSÖZ	129
7.1. Elde Edilen Sonuç ve Yorumlar	129
7.2. Elde Edilen Sonuçların Kullanılabilirliği	131
7.3. Çalışmanın Bilime Katkısı	132
7.4. Son Söz	133
KAYNAKLAR	134
EKLER	138
ÖZGEÇMİŞ	165

KISALTMALAR

İTÜ	: İstanbul Teknik Üniversitesi
BOQ	: Keşif Özeti (Bill of Quantity)
BSM	: Bromilow Süre Maliyet Modeli
SSPD	: Sözleşme Süre Performans Değerlendirme
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1 İnşaat Pazarının Ülkelere Göre Durumu	7
Tablo 2.2 İnşaat Pazarının Proje Bazında ve Bölge Bazında Değişimi	8
Tablo 2.3 Yıllara Göre Türk Firmalarının Proje Ürettikleri Ülkeler	17
Tablo 3.1 Teklif Bileşenlerinin Yüzde Dağılımı.....	31
Tablo 3.2 Kar ve Riskin Seviyesini Belirleyen Ana Faktörler	33
Tablo 3.3 Kar ve Risk Primini Etkileyen Faktörler	34
Tablo 3.4 Teklif Verme Kararını Etkileyen Faktörler	42
Tablo 3.5 Teklif Sürecinde Görev Alan Personel.....	47
Tablo 3.6 Teklif Sürecinde Görev Alan Şirket Dışı Personel.....	48
Tablo 5.1 En Küçük Kareler Yöntemi Öenek Tablo.....	70
Tablo 5.2 Korelasyon Katsayısı.....	71
Tablo 5.3 Belirlilik Katsayısının Anlamı.....	73
Tablo 5.4 Korelasyon ve Belirsizlik Katsayısı Hesaplama Örneği.....	73
Tablo 5.5 Hata Değerlerinin Bulunması.....	76
Tablo 5.6 B Katsayısının Standard Hatası.....	77
Tablo 6.1 Çalışmada Kullanılan Projelerin Ülkelere Göre Dağılımı.....	89
Tablo 6.2 Toplanan Proje Verilerin İstatistiksel Karakteristikleri.....	93
Tablo 6.3 Çalışmada Kullanılan Kodlama Sistemi.....	95
Tablo 6.4 Analiz Sonuçlarının Karşılaştırmalı Olarak Özetlenmesi.....	120

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No.</u>
Şekil 2.1 : Proje Tiplerine Göre İnşaat Pazarının Durumu.....	5
Şekil 2.2 : Uluslararası İnşaat Pazarının Bölgesel Durumu	6
Şekil 2.3 : Uluslararası İnşaat Pazarının Büyüme Durumu.....	8
Şekil 2.4 : Uluslararası İnşaat Pazar Hacminin Gelişimi.....	9
Şekil 2.5 : Uluslararası İnşaat Sektöründen Elde Edilen Kar Oranı	10
Şekil 2.6 : 2006 yılı itibariyle Uluslararası İnşaat Pazarının Paylaşımı	11
Şekil 2.7 : 2003 yılı itibariyle Uluslararası İnşaat Pazarının Paylaşımı	11
Şekil 2.8 : Şekil 2.8 Türk İnşaat Şirketlerini Yurtdışında Ürettiği Proje Tipi sayısının Değişimi.....	15
Şekil 2.9 : Türk İnşaat Firmaların Yurtdışında İş Yaptıkları Pazarların Yıllara Göre Değişimi.....	18
Şekil 2.10 : Türkiye Yurt Dışı İnşaat Sektörünün 1972-2010 arası Gelişimi.....	19
Şekil 2.11 : Türk Uluslararası İnşaat Sektörü Büyüme Oranları	20
Şekil 3.1 : Teklif Bedeli.....	29
Şekil 3.2 : Teklif Fiyatı Ana Bileşenleri.....	29
Şekil 3.3 : Teklif Hazırlama Süreci.....	39
Şekil 3.4 : Öğrenme Eğrileri.....	47
Şekil 5.1 : Serpilme Diyagramı Örneği.....	65
Şekil 5.3 : Doğrusal Regresyon Örneği.....	66
Şekil 5.3 : Regresyon Doğrusu.....	71
Şekil 5.4 : Belirlilik Katsayısı.....	74
Şekil 5.5 : Homojen Olmayan Verilerin Dahil Olduğu Analiz Sonucu.....	81
Şekil 5.6 : Homojen Olmayan Verilerin Atılması İle Elde Edilen Sonuç.....	81
Şekil 5.7 : Homojen Olmayan İki Grubun Aynı Analizde Ele Alınması.....	82
Şekil 5.8 : Birinci Grubun Kendi İçinde Analizi.....	83
Şekil 5.9 : İkinci Grubun Kendi İçinde Analizi.....	83
Şekil 6.1 : Çalışmada Kullanılan Projelerin Bölgelere Göre Dağılımı (Proje Sayısı Olarak.).....	88
Şekil 6.2 : Çalışmada Kullanılan Projelerin Bölgelere Göre Dağılımı (Proje Bedellerine Göre).....	88
Şekil 6.3 : Çalışma Kullanılan Projelerin Ülkelere Göre Dağılımı.....	89
Şekil 6.4 : Projelerin Proje Tiplerine Göre Dağılımı.....	89
Şekil 6.5 : Bina Projelerinin Tip Dağılımı.....	90
Şekil 6.6 : Projelerin İşverene Göre Sınıflandırılması.....	91
Şekil 6.7 : Ortadoğu Projelerinin İşverene Göre Sınıflandırılması.....	91
Şekil 6.8 : Doğu Avrupa Projelerinin İşverene Göre Sınıflandırılması.....	92

Şekil 6.9	: Tüm Projeler İçin Süre ve İhale Bedelleri Logaritmaları Arası İlişki.....	97
Şekil 6.10	: Tüm Projeler için Hata Paylarının Yayılışı.....	98
Şekil 6.11	: Doğu Avrupa Projeleri İçin Süre ve İhale Bedelleri Logaritmaları Arası İlişki.....	99
Şekil 6.12	: Doğu Avrupa Projeleri için Hata Paylarının Yayılışı.....	101
Şekil 6.13	: Tüm Ortadoğu Projeleri İçin Süre ve İhale Bedelleri Logaritmaları Arası İlişki.....	102
Şekil 6.14	: Tüm Ortadoğu Projeleri için Hata Paylarının Yayılışı.....	103
Şekil 6.15	: Ortadoğu Bina Projeleri İçin Süre ve İhale Bedelleri Logaritmaları Arası İlişki.....	105
Şekil 6.16	: Ortadoğu Bina Projeleri için Hata Paylarının Yayılışı.....	106
Şekil 6.17	: Ortadoğu Bina Dışı Projeleri İçin Süre ve İhale Bedelleri Logaritmaları Arası	107
Şekil 6.18	: Ortadoğu Bina Dışı Projeleri için Hata Paylarının Yayılışı.....	108
Şekil 6.19	: Ortadoğu Deniz Projeleri İçin Süre ve İhale Bedelleri Logaritmaları Arası İlişki.....	110
Şekil 6.20	: Ortadoğu Deniz Projeleri için Hata Paylarının Yayılışı.....	111
Şekil 6.21	: Ortadoğu Altyapı Projeleri İçin Süre ve İhale Bedelleri Logaritmaları Arası İlişki.....	113
Şekil 6.22	: Ortadoğu Altyapı Projeleri için Hata Paylarının Yayılışı.....	113
Şekil 6.23	: Tüm Kamu Projeleri İçin Süre ve İhale Bedelleri Logaritmaları Arası İlişki.....	115
Şekil 6.24	: Tüm Kamu Projeleri için Hata Paylarının Yayılışı.....	116
Şekil 6.25	: Tüm Özel Projeler İçin Süre ve İhale Bedelleri Logaritmaları Arası İlişki.....	117
Şekil 6.26	: Tüm Özel Projeleri için Hata Paylarının Yayılışı.....	118
Şekil 6.27	: Doğu Avrupa ve Ortadoğu Projeleri Karşılaştırma.....	122
Şekil 6.28	: Ortadoğu Projelerinin Proje Tiplerine Göre Karşılaştırılması.....	123
Şekil 6.29	: Bina ve Bina Dışı Projelerin Karşılaştırılması.....	124
Şekil 6.30	: Kamu ve Özel Projelerin Karşılaştırılması.....	125
Şekil 6.31	: İncelenen Proje Sayısına Göre Karşılaştırma Sonucu.....	126
Şekil 6.32	: Belirlilik Katsayısı Karşılaştırma.....	127
Şekil 6.33	: Tüm Modellerin Karşılaştırılması.....	128
Şekil A.1	: 1972 – 2005 Arası Türk Şirketlerinin Yurtdışında Yaptığı İşler.....	140
Şekil A.2	: 2000 – 2005 Arası Türk Şirketlerinin Yurtdışında Yaptığı İşler.....	141
Şekil A.3	: 1990 – 1999 Arası Türk Şirketlerinin Yurtdışında Yaptığı İşler.....	142
Şekil A.4	: 1980 – 1989 Arası Türk Şirketlerinin Yurtdışında Yaptığı İşler.....	143
Şekil A.5	: 1972 – 1979 Arası Türk Şirketlerinin Yurtdışında Yaptığı İşler.....	144

SEMBOL LİSTESİ

$\bar{Y}$	: Bağımsız Değişken Ortalaması
Y	: Gözlenen Bağımsız Değişken Değeri
Y^*	: Regresyon sonucu bağımsız değişkenin tahmin edilen Değeri
$\bar{X}$	: Bağımlı Değişkenlerin Ortalaması
q	: Sabit bir değer
e	: Hata terimi (Y^*-Y)
R	: Korelasyon Katsayısı
R^2	: Belirlilik Katsayısı
σ^2	: Varyans
SS	: Standard Sapma
d	: Durbin Watson Katsayısı
T	: Projenin, sözleşme imzalanması ile başlayan, geçici kabul ile son bulan süresi
C	: İhale Bedeli
A, B	: Regresyon Denklemi Katsayıları

TÜRK YÜKLENİCİLERİNİN ULUSLARARASI TEKLİF AŞAMASINDA KULLANABİLECEĞİ BİR SÜRE MALİYET MODELİ

ÖZET

Uluslararası inşaat sektörü, 2004 yılı itibariyle yaklaşık 4 trilyon dolarlık bir pastanın paylaşıldığı, bir çok büyük oyuncunun yer aldığı ve ülkelerin bu pazardan daha fazla pay alabilmek için çeşitli stratejiler geliştirdiği, önemli bir sektördür. Bu sektör, gelişme potansiyelini, özellikle Ortadoğu, Doğu Avrupa ve gelişmekte olan Asya ve Afrika pazarları ile arttırmaktadır. Gelişmekte olan ve küreselleşen dünyamızda uluslararası İnşaat sektörünün etkinliği ve cazibesi artmaktadır. Özellikle, sektördeki kar oranlarının artış trendi içinde olması, daha riskli pazarlarda, uluslararası proje yapabilme kabiliyetine sahip sınırlı sayıda şirketin yüksek kar oranları ile iş yapabilmesine bağlanabilir. Ayrıca, Çin ve Hindistan gibi ülkeler, hem hızlı geliştikleri için inşaat pazarını büyütmektedirler, hem de ucuz iş gücü ile Pazar payından aldıkları payı hızlı olarak arttırmaktadırlar.

Türk şirketleri, uluslararası inşaat sektöründe, 1973'den sonra yer almaya başlamışlardır. Türk firmaları bu pazarda giderek yükselen bir grafik çizmişlerdir. Türk firmaları, coğrafi avantajları sebebiyle, hızlı büyüme potansiyeline sahip, Ortadoğu, Doğu Avrupa ve Asya pazarlarında aktif rol oynayabilmektedirler. Ayrıca Türk firmaları özellikle Ortadoğu ve Kuzey Afrika elde ettikleri know-how ile proje üretme kabiliyetlerini arttırmışlar ve zorluk derecesi yüksek projelerin altından başarı ile kalkar hale gelmişlerdir. SSCB'nin dağılması ile Doğu Avrupa pazarına açılan Türk firmaları, Ortadoğu'da elde etmiş oldukları tecrübeler sayesinde bu pazarda oldukça başarılı olmuşlardır.

Rekabetin üst düzeyde olduğu, uluslararası inşaat sektöründe, rekabetçi ihale sistemi egemendir. Bu sebeple, yükleniciler açısından teklif hazırlama süreci oldukça önemli bir süreçtir. Bu süreç sahip olduğu belirsizlikler ve kısa olması nedeniyle, yönetimi zor olan bir süreçtir.

Bu çalışma kapsamında, uluslararası inşaat sektöründe, Türk firmalarının, teklif sürecinde kullanabilecekleri bir model geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu model, ihale bedeli ile proje süresi arasında, tamamlanmış projelerden elde edilen bilgilerin, regresyona dayalı analizi sonucu elde edilmiştir. Bu model, 1969'da Bromilow tarafından geliştirilen süre, maliyet model yapısının üzerine kurulmuştur. Bromilow'un geliştirdiği model, yıllarca birçok araştırmacı tarafından kullanılmış olup, genel olarak oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Yapılan çalışma, daha önce yapılan çalışmalardan birçok açıdan ayrılmaktadır. Bu farklılıkları şu şekilde özetleyebiliriz;

1. Bromilow'un çalışmasını temel alan tüm çalışmalar, ülke pazarlarını modellemek için kullanılmıştır. Fakat yapılan bu çalışmada, Türk şirketlerinin faal olduğu uluslararası pazarlar, bölgesel olarak modellenmiştir.

2. Bu çalışmada, elde edilen sonuçlar, Yurtdışında faaliyet gösteren firmaların, teklif aşamasında kullanabilmeleri amacıyla elde edilmiştir. Halbuki, diğer çalışmaların amacı, işverenlerin kullanabileceği modeller oluşturmaktır.
3. Bu çalışma kapsamında, 209 adet proje incelenmiş olup, bu sayı, modeli geliştiren Bromilow'dan sonra ulaşılan en yüksek sayıdır.
4. Bu çalışma Türkiye'de bu konuda yapılan ilk çalışmadır.

Bu model sonucu elde edilen sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz;

Tüm Projeler için,	$T = 137,28 \times C^{0,4605}$
Doğu Avrupa Bina Projeleri için,	$T = 127,30 \times C^{0,4433}$
Ortadoğu Tüm Projeler için,	$T = 223,73 \times C^{0,3897}$
Ortadoğu Bina Projeleri için,	$T = 203,50 \times C^{0,3983}$
Ortadoğu Bina Dışı Projeleri için,	$T = 252,89 \times C^{0,3741}$
Ortadoğu Deniz Projeleri için,	$T = 239,86 \times C^{0,3837}$
Ortadoğu Altyapı Projeleri için,	$T = 283,97 \times C^{0,3507}$
Kamu Projeleri için,	$T = 178,15 \times C^{0,4164}$
Özel Projeler için,	$T = 124,03 \times C^{0,4183}$

T= Gün olarak Proje Süresi

C= milyon dolar olarak ihale bedeli

Yukarıda çalışma sonucu elde edilen sonuçlar, teklif sürecinde, teklif karar aşamasında ve bölgesel stratejik kararlar alınmasında kolaylıkla kullanılabilir. Bu modeller, kesin bir yargıya varmak için değil, bölgesel riskleri göz önüne alabilmek için oldukça kullanışlıdır.

Bu çalışma kapsamında elde edilen denklemlerin karşılaştırılması ile Türk firmaları için, bölgesel, proje tipine bağlı olarak karşılaştırılmalı karakteristikler ortaya koyulmuştur. Bu çalışma sonucunda, Doğu Avrupa projelerinin, Ortadoğu projelerine göre, bina projelerinin bina dışı projelere göre, özel projelerin, kamu projelerine göre, süresel açıdan, daha hızlı bitirilebildiği açıkça ortaya koyulmuştur.

Ortadoğu, Doğu Avrupa ile karşılaştırıldığında, Ortadoğu'da kamu projelerinin ağırlığının yüksek olduğu, Türk firmalarının Ortadoğu'da daha fazla çeşitte proje tamamladığı ve Ortadoğu projelerinin boyutlarının daha büyük olduğu çalışma sonucunda ortaya koyulmuştur.

Sonuç olarak, süre ile ihale bedeli arasında, Türk firmalarının, Ortadoğu ve Doğu Avrupa'da tamamladığı projeler incelenerek, sonuçlar oldukça pratik olarak ortaya koyulmuştur.

Bu çalışmanın bir diğer amacı, deneyim ile çok hızlı olarak yapılabilen tahminlerin, geniş bir veri tabanına dayalı olarak modellenebilmesidir. Bu sayede, sistematik, karşılaştırılabilir, sorgulanabilir tahminler yapılabilecektir. Teklif aşamasında her bilgi kırıntısının büyük öneme sahip olduğu göz önüne alındığı geliştirilen modellerin önemi ortaya çıkmaktadır.

COST - TIME MODEL USING IN INTERNATIONAL TENDER PROCESS FOR TURKISH CONTRACTORS

SUMMARY

Selling capacity of international construction market is approximately 4 trillion dollar in 2004. There are several huge companies which are so effective on the international construction sector. Furthermore, governments develop strategies in order to take extra share from international construction market. International construction sector has a potential to increase size of market; because, Middle East, East Europe, Asia and Africa are in the trend of booming. In our global world, international construction sector has increased its attractiveness for the experienced companies. The limited number of contractors, which have the capability of executing international projects, have a change to gain more profit; because, in this sector demand is growing faster than the supply. Moreover, profit margins are increasing in the global sector; because, more risky countries start to be more effective and attractive in the international construction market. On the other hand, Construction market of China and India is growing so fast and these countries are increasing their share in international construction market; because of cheaper manpower and faster development.

Turkish companies started to take place in international construction sector in 1973. Turkish contractors have developed their capabilities in a steady way since 1973. Turkish companies with their geographical and social advantages always have been important players in the developing regions such as Middle East, East Europe and Asia. Turkish contractors have gained know-how from experiences they have in Middle East and North Africa during 1970's and 1980's. This know how has provided to succeed in more complex projects in the international market. After dispersing of SSCB, Turkish contractors using their capabilities, gained in Middle East and North Africa, have played an active role in East Europe region.

Competitive tender process is dominant in the international construction sector. That's why, the tender process is so important for contractors. The management of tender process is difficult, because of uncertainty in the project and short period of the operation.

In the scope of this thesis, a model, which can be used by Turkish companies in the international tender process, is developed. This model is derived from analyzing of the completed project data of Turkish contractors in the international market. This developed model explains the relation between tender price and project duration. This model uses non linear regression analysis as mathematical base. This model has same structure with the time cost model developed by Bromilow in 1969. Bromilow's model has been used by several researchers since 1969 and generally, researchers have accepted this model as a successful structure.

This thesis has important differences from the previous researches. These differences are stated below;

1. All researches based on Bromilow model are used for modeling of the market of single country. But in this research, the market, which Turkish companies are effective in, are modeled in regional basin.
2. Target of this research is to develop a model which can be used by Turkish companies in international tender process. But, the target of other researches is to develop a model which can be used by the employer.
3. In this research, 209 completed projects are analyzed. This is the largest research between the same type of researches, after the research of Bromilow.
4. This research as a regression model between time and cost, is the first research executed in Turkey

Result of this research can be summarized as seen below;

All Projects,	$T = 137,28 \times C^{0,4605}$
East Europe Building Projects,	$T = 127,30 \times C^{0,4433}$
Middle East All Projects,	$T = 223,73 \times C^{0,3897}$
Middle East Building Projects,	$T = 203,50 \times C^{0,3983}$
Middle East Projects (exc. Building),	$T = 252,89 \times C^{0,3741}$
Middle East Marine Projects,	$T = 239,86 \times C^{0,3837}$
Middle East Underground Projects,	$T = 283,97 \times C^{0,3507}$
Public Projects,	$T = 178,15 \times C^{0,4164}$
Private Sector Projects,	$T = 124,03 \times C^{0,4183}$

T= Project Duration as Day

C= Contract Value of the Project as million dollars

Results given above can be easily used for tender process, deciding to join tender and regional strategic decisions. These developed models are useful for taking consider regional risks in an easy way and it should not use for certain judgments. This model should be seen as a tool which can be used to summarize experiences

This model can be used for comparison of different regions which Turkish contractors are effective in. As a result of this research, it can be easily stated that East European Projects can be completed faster than Middle East Projects. On the other hand, we can say that private sector projects are completed faster than public projects.

As an other result of the research, it is clear that public projects constitute the large amount of Middle East Projects and Turkish companies executed more different kind of projects in Middle East. Furthermore, the sizes of Middle East projects are bigger than East Europe Projects.

In conclusion, results of this research are practical for the use of Turkish Contractors in tender process for Middle East and East Europe.

1. GİRİŞ

1.1 Çalışma Konusunun Belirlenmesi

Çalışma konusu süre maliyet modelinin oluşturulması ile ilgili ilk düşüncelerim, International Construction and Management isimli dergide okuduğum bir makale ile oluşmaya başladı. Bu makale, Avustralya’da süre ile maliyetler arasındaki ilişkiyi regresyon temelli bir model ile açıklamaktaydı. Aklımda soru işaretleri uyandıran bu makaleyi okuduktan üç ay sonra, uluslararası inşaat sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın yetkilisi ile görüşürken, “Libya’da şu kadar milyon dolarlık proje ancak bu kadar sürede biter.” şeklindeki tespiti, aniden üç ay önce okuduğum makaleyi hatırlamama sebep oldu. Şirket yetkilisi bu tespiti geçmiş tecrübelerine dayalı olarak yapmaktaydı. O halde, tecrübelerin veri haline getirilerek, uygun alt gruplar (proje tipi, bölge) altında incelenmesi ile uygulanabilir bir model kurulabilirdi. Sonuçta, bir insan 30 yıllık deneyimlerine dayalı olarak tahminde bulunabiliyorsa, bu tahmin süreci daha sistemli bir yaklaşımla modellenebilirdi.

Bu düşüncelerin kafamda şekillenmesi sonrası, yaptığım incelemelerde bu konuda bir çok ülkede araştırma yapıldığını ve kabul edilebilir sonuçlar elde edildiğini tespit ettim. Bir uluslararası inşaat firmasının teklif departmanındaki çalışmalarından elde ettiğim tecrübelerle dayanarak, süre ile maliyet arasında kurulacak bu tip bir ilişkinin, teklif aşamasında çok yararlı olacağı kanısına vardım. Bu konuda çeşitli inşaat firmalarının teklif departmanı yetkilileri ile yaptığım görüşmelerde, bu tip bir modelin özellikle teklif karar aşamasında ve tüm teklif sürecinde işe yaracağına dair düşüncem olgunlaştı.

Teknik açıdan, bir ihalenin bedeli ve süresi elbetteki kesin olarak belirlenebilirdi. Ancak, bir inşaat projesi sadece teknik açıdan değerlendirilebilecek, bir süreç değildir. Bölgesel şartlar, imkanlar ve daha bir çok etken proje süresini etkilemektedir. İşte bu etkilerin hızlı bir şekilde göz önüne alınmasına imkan sağlayacak bir çalışmanın yapılması giderek beni daha fazla etkiliyordu.

İşte yukarıda belirttiğim duygularla, uluslararası inşaat sektörümüzde yıllarca biriktirdiğimiz proje tecrübelerinin veri olarak kullanılması ile pratik ama etkili bir model oluşturmak için çalışmaya karar verdim.

1.2 Amaç

Çalışmanın ana amacı, deneyimli bir mühendisin otuz saniye içinde deneyimlerine dayalı olarak yaptığı bir analizi, daha sistemli ve daha geniş bir veri tabanına dayalı olarak modelleyebilmektir.

Bu model, insan beyninin sahip olduğu analiz gücüne sahip olmayacaksa da, bu eksikliği daha fazla veriyi inceleyerek kapatmaya çalışacaktır. Bir diğer ifade ile model hafızasında, bir insanın sahip olacağından daha fazla veriyi analiz edebilecektir. Ayrıca tecrübe ile yapılan tahminlerin bilimsel bir temeli yokken, bu model temelini matematiksel bir yaklaşımın üzerine oturtacaktır.

Çalışmanın amacı sadece bir model oluşturmak değildir. Elde edilen modellerin karşılaştırılması ile, bölgesel ve proje tiplerine dayalı yorumlar yapılabilmektedir. Örnek vermek gerekirse iki ayrı bölgeden alınan verilerle oluşturulan iki model karşılaştırılarak, bölgelerdeki koşulların farklılıkları açık olarak ortaya koyulabilir. Bir diğer açıdan yeterli güvenilirlik düzeyinde bir model oluşturulamaması bile aslında o bölgedeki karmaşık piyasa yapısını ortaya koyması açısından önemli bir sonuçtur.

1.3 Çalışmanın Özellikleri

Yapılan çalışma, gerek amacı, gerekse konuya bakış açısıyla incelenen diğer çalışmalara göre önemli farklılıklar içermektedir. Bu farklılıklar ve çalışmanın genel özelliklerini şu şekilde ifade edebiliriz;

- Literatür incelemesi sonucu Türkiye için bu konuda yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır.
- Literatürde incelenen çalışmalar, oluşturulan modelin ihaleyi açan kurum tarafından kullanılmasını hedeflemektedirler, bu çalışmada ise model, teklif hazırlayan firmaların kullanabileceği bir araç olarak ele alınmaktadır.

- Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, model oluşturulurken sadece bir ülke projelerinin baz alındığı gözlenmiştir. Bu çalışmada ise model oluşturulurken, Türk firmalarının yurtdışında yaptığı projeler bölgesel bazda ele alınmıştır. Konuya uluslararası inşaat sektöründe Türk firmalarının yaptığı projeler açısından yaklaşmıştır.
- Bina projeleri çalışmanın temelini oluştursa da, diğer tip projelere de çalışma kapsamında yer verilmiştir. Literatürde, bina dışı projelerle ilgili çalışma sayısı oldukça azdır.

1.4 Yöntem

Çalışmada kullanılan yöntem ileriki bölümlerde detaylı olarak açıklanacaktır. Özet olarak, yapılan çalışmada, Uluslararası inşaat sektöründe faaliyet gösteren Türk firmalarından toplanan veriler, firma yetkililerinin tecrübelerinden faydalanarak gruplandırılmış ve çalışma kapsamında açıklanan yöntemlerle analiz edilerek, ilgili modeller bölgesel ve proje bazlı olarak oluşturulmuştur.

2. ULUSLARARASI İNŞAAT SEKTÖRÜ

Bu bölümde uluslararası inşaat sektörünün genel durumu ve son yıllardaki gelişmelerden söz edilecektir.

2.1 Uluslararası İnşaat Nedir?

Uluslararası inşaat kavramını açıklamak oldukça zordur. Çünkü küreselleşen dünyada, uluslararası iş kavramı giderek daha zor tanımlanan bir kavram haline gelmektedir.

Genel olarak, uluslararası inşaat bir ülkede kurulmuş olan bir inşaat şirketinin kurulduğu ülke dışında iş yürütmesi olarak tanımlanabilir. Bu basit tanım kullanılmaya çalışıldığında ciddi belirsizlikler ortaya çıkabilmektedir. Örnek vermek gerekirse, ABD’de kurulmuş bir şirket eğer bir İngiliz şirketi tarafından satın alınır ve Amerika’da iş yapmaya devam ederse, bu şirketin yukarıda yapılan tanım gereği uluslararası inşaat yaptığı sonucuna varabiliriz. Halbuki şirket tamamen yerel dinamikleri kullanmaktadır. [1]

Bir diğer deyişle, farklı ülkelerin firmaları tarafından kurulan ortaklıklar, konsorsiyumlar veya dünyadaki sermaye hareketlerinin fazlalaşması gibi durumlar yapmış olduğumuz basit tanımın kullanım alanını daraltmaktadır. Bu tanımdaki asıl sorun yerli ile yabancı arasındaki ayırımın giderek zorlaşmasıdır. [2]

Yukarıda söz ettiğimiz sorunlara rağmen genel tanım büyük ölçüde kabul görmekte ve kullanılmaktadır. Özellikle büyük ve önemli projelerde uluslararası inşaat kavramı daha büyük anlam kazanmaktadır.

INTES’in 2005 mart ayında yayınladığı raporda, yurt dışı inşaat sektörü hizmetleri, dış ülkelerde yürütülen inşaat, mühendislik, müşavirlik, proje, tesisat, montaj, işletme, bakım ve onarım gibi faaliyetlerin tümünü ifade etmek üzere kullanılan bir kavram olarak tanımlanmıştır. [3]

2.2 Uluslararası İnşaat Sektörünün Genel Durumu

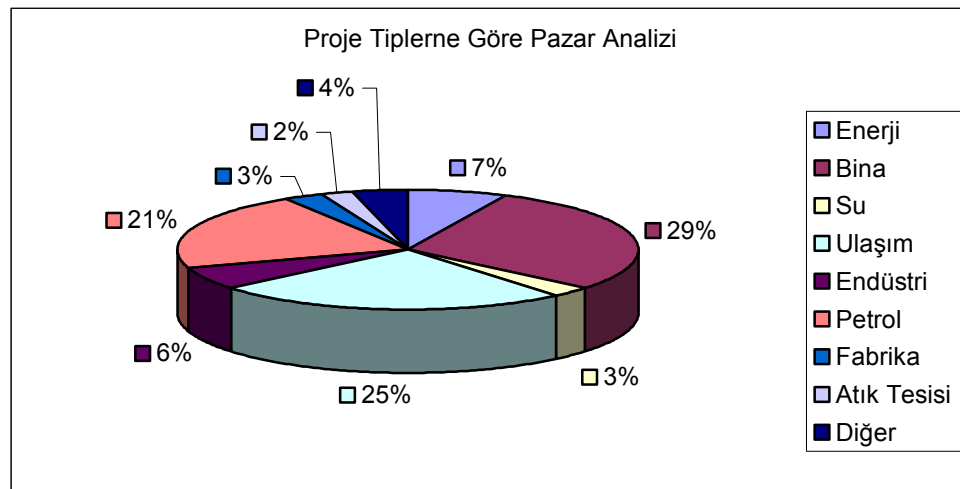
2.2.1 Sektörün Önemi

İnşaat sektörü, dünya ekonomisinde büyük bir öneme sahiptir. Ülkelerin, cari açıklarını kapamak ve ödemeler dengesi kurmak için kullandıkları en önemli silahlardan biri uluslararası inşaat sektörüdür. Özellikle uluslararası finans kurumları ile inşaat sektörünün ilişkisi geliştikçe, hem inşaat sektörünün kaynak sorunu hem de finans sektörünün yatırım sorunu büyük ölçüde azalmıştır. Ancak finansman ile siyaseti ayrı düşünmek mümkün değildir. Dünyadaki siyasi dengeler, yatırım programlarını ve dolayısı ile uluslararası inşaat sektörünü derinden etkilemektedir. [2]

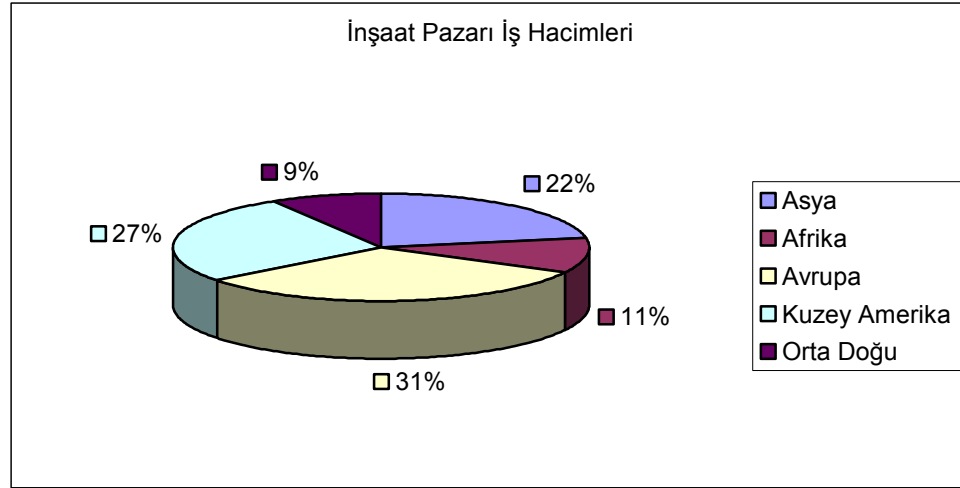
Bir ülkenin kendi pazarındaki kamu inşaat işlerinin, hangi ülkelerdeki uluslararası inşaat şirketlerine verdiğini izleyerek, o ülkenin dış politikası konusunda ciddi ipuçları yakalanabilir. Uluslararası inşaat sektörü uluslararası siyasi ilişkilerin bir göstergesi olarak tanımlanabilir. [1]

2.2.2 Uluslararası İnşaat Pazarını Tanımak

Uluslararası inşaat sektörünün genel durumunu anlayabilmek için sektörün proje tiplerine ve bölgesel pazarların büyüklüğüne göre analiz edilmesinde fayda vardır. Bu iki nokta, 2003 yılında Berlin’de yapılan Avrupa uluslararası yükleniciler sempozyumunda incelenmiş ve şekil 2.1 ve şekil 2.2’de belirtilen sonuçlar ortaya koyulmuştur. [4]



Şekil 2.1 : Proje Tiplerine Göre İnşaat Pazarının Durumu



Şekil 2.2 : Uluslararası İnşaat Pazarının Büyüklüğüne Göre Bölgesel Durum

Yukarıda görülen Şekil 2.1’de, pazarın %75’ini bina, ulaşım ve petrol sektörleri oluşturmaktadır. Bu üç sektörden petrol giderek büyüyen bir sektördür. Enerji sektörü içinde aynı yorumun yapılması mümkündür. Bu noktada vurgulanması gereken bir başka nokta ise giderek petrol, enerji gibi daha fazla uzmanlık gerektiren proje tiplerinin, bina gibi daha az uzmanlık gerektiren proje tiplerine göre önem kazanmaya başladığıdır. Bu sebeple önümüzdeki yıllarda uluslararası inşaat sektöründe uzmanlık daha fazla önem kazanmaya başlayacaktır. [4]

Şekil 2.2’de ise Avrupa, Kuzey Amerika ve Asya pazarının, dünya pazarının büyük çoğunluğunu oluşturduğu görülse de, özellikle Afrika ve Asya pazarının hızlı olarak büyüdüğü buna karşın Batı Avrupa ve Kuzey Amerika pazarının ise giderek yavaşlayan bir büyüme içinde olduğunu, genel trendi ortaya koymak açısından belirtmek yararlı olacaktır. Özet olarak, gelişmiş ülkeler hala dünya pazarının büyük kısmını teşkil etse de, gelişmekte olan pazarlar büyüme oranları ile giderek daha fazla önem kazanacaklarını ortaya koymaktadırlar. [4]

Dünyadaki inşaat sektörünün nasıl geliştiğini incelersek şu iki ana noktaya ulaşmaktayız;

- 1- Sektör genel olarak büyüme eğilimi göstermektedir.
- 2- Karlılık ve istihdam artmaktadır. [5]

ENR kayıtlarına dayalı olarak yapılan çalışmalarda 2004 yılı itibariyle dünyada en büyük inşaat pazarına sahip 55 ülke ele alındığında toplam inşaat harcaması miktarının 3913.5 milyar dolar mertebesinde olduğu görülmektedir. Bu 55 ülkeden ilk 15’i toplam pazarın yaklaşık %87’sini temsil etmektedir. Tablo 2.1’de ilk 15

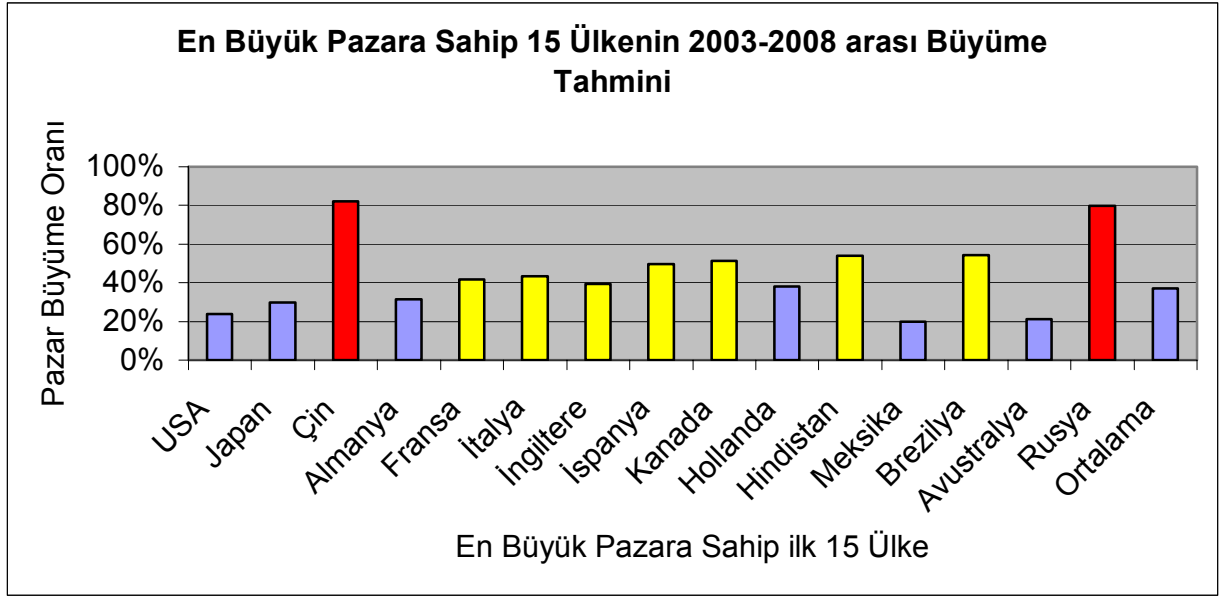
ülkenin inşaat harcaması miktarları görülmektedir. Tabloda ayrıca, ülke bazında beklenen yıllık-değişimler gözönünde bulundurularak, 2008 yılına kadar beklenen inşaat harcamaları da ayrı kolonlarda belirtilmiştir. Buna göre ABD %29.6, Japonya %13.0, Çin %6.9 olmak üzere, ilk üç ülke toplamının %49.5 orana ulaştığı görülmektedir. Bu üç ülke pazarının, toplam dünya inşaat pazarının yaklaşık yarısını oluşturması oldukça dikkat çekicidir. [6]

Tablo 2.1 : İnşaat Pazarının Ülkelere Göre Durumu

İnşaat Harcamaları En Yüksek İlk 15 Ülke (US\$ Milyar) ve 2004 Yılı Harcamalarının 55 Ülke İçindeki % Payı

Ü l k e	2003	2004 / %pay	2005	2006	2007	2008
United States	1039.3	1159.1 / 29.6	1210.1	1218.0	1244.0	1288.6
Japan	464.5	506.8 / 13.0	543.8	571.5	587.4	609.5
China	241.5	269.1 / 6.9	299.6	338.1	388.4	440.0
Germany	220.6	246.8 / 6.3	258.2	267.0	282.2	292.1
France	173.0	196.8 / 5.0	208.2	218.3	234.0	245.2
Italy	160.0	182.1 / 4.7	193.4	203.1	218.4	229.3
United Kingdom	151.2	177.5 / 4.5	183.4	190.0	201.4	210.8
Spain	144.0	165.9 / 4.2	178.7	189.6	204.4	215.4
Canada	105.9	123.3 / 3.2	132.2	141.0	151.5	160.1
Netherlands	70.0	70.0 / 2.0	82.6	86.4	92.5	96.9
India	65.0	73.9 / 1.9	78.5	84.9	92.2	100.0
Mexico	62.6	65.5 / 1.7	69.1	71.4	72.8	75.1
Brazil	42.3	54.3 / 1.4	56.7	59.4	61.4	65.3
Australia	48.5	49.3 / 1.3	51.3	53.8	55.9	58.7
Russia	33.9	42.3 / 1.1	47.0	51.5	56.2	61.0
Σ15 Ülke	3022.7	3391.2 / 86.7	3592.8	3744.0	3942.7	4148.0
Σ55 Ülke	3489.7	3913.5	4151.5	4335.6	4577.2	4817.7

Tablo 2.1’de, dünya inşaat pazarının giderek büyüdüğü ve bu büyüme trendinin devam edeceği beklentisi açıkça görülmektedir.



Şekil 2.3 : Uluslararası İnşaat Pazarının Büyüme Durumu

Grafikte de görüldüğü gibi uluslararası inşaat pazarının 2003-2008 arasında hızla büyümesi beklenmektedir. Özellikle Rusya ve Çin pazarlarında büyüme potansiyeli oldukça yüksektir. USA, Japonya, Almanya, Hollanda, Avustralya gibi gelişmiş ülkelerde büyüme beklentisinin daha düşük olduğu grafikte açıkça görülmektedir. Bu grafiğe kaynaklık eden çalışmanın 2003 yılına göre en büyük inşaat pazarına sahip 15 ülkeyi kapsadığı unutulmamalıdır. Bu sebeple, şu anda ilk onbeş büyük Pazar içinde bulunmayan ama hızlı büyüme trendi gösteren bazı pazarlara bu grafikte yer verilmemiştir. [7]

Tablo 2.2 : İnşaat Pazarının Proje Bazında ve Bölge Bazında Gelişimi

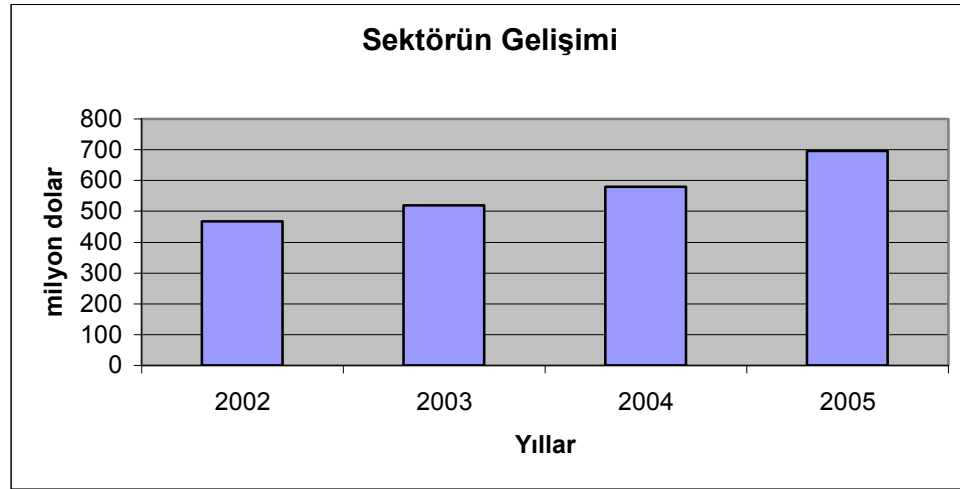
Pazar Bazında İnşaat Harcamaları				Bölge Bazında İnşaat Harcamaları		
Yıllık Değişimi (1997 US\$ fiyatları ile)				Yıllık Değişimi		
P a z a r	Yıllık Değişim %			B ö l g e	Yıllık Değişim %	
	1998 -2003	2003 -2008	2003 -2013		1998 -2003	2003 -2008
Konut	2.7	1.5	1.6	Asya	-0.8	3.3
Altyapı	1.2	3.2	3.0	Japonya-dışı Asya	3.2	5.1
Konut-dışı	-1.2	3.6	3.8	Doğu Avrupa	2.1	3.5
Ofis	-1.1	3.8	4.1	Orta Doğu+Afrika	0.0	3.2
Ticari	-1.8	3.2	3.6	Kuzey Amerika	3.8	2.7
Kurumsal	-2.4	1.8	2.2	Güney Amerika	-4.3	2.9
Endüstriyel	-0.3	4.5	4.5	Batı Avrupa	1.3	1.8
Toplam Pazar	1.2	2.6	2.6	Toplam Dünya	1.2	2.6

Tablo 2.2’de Pazar bazında inşaat harcamalarının yıllık ortalama değişimi görülmektedir. Bu değişim oranları daha öncede vurguladığımız gibi global inşaat

sektörünün giderek artan oranlarda büyümesinin beklendiğini ortaya koymaktadır. Yine daha önce vurguladığımız gibi konut proje tipi dünya pazarındaki ağırlığı azalırken, konut dışı daha fazla uzmanlaşma gerektiren proje tiplerinin ağırlığı ise giderek artmaktadır. [7]

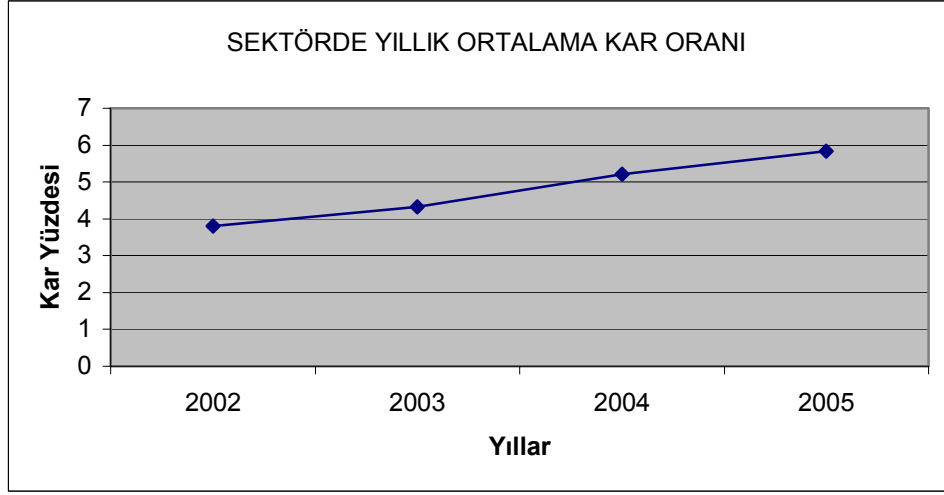
Daha önce ülke bazında incelediğimiz uluslararası inşaat pazarının gelişimini bölgesel olarak incelediğimizde, Japonya dışı Asya'nın, Doğu Avrupa'nın, Ortadoğu ve Afrika'nın en hızlı büyüyen pazarlar olacağı görülmektedir. Buna karşın Batı Avrupa pazarı, dünya ortalamasının çok altında bir büyüme gösterecektir. Bu durumda, gelecekte, gelişmekte olan ülke pazarlarının daha büyük bir potansiyel taşıdığıdır. [7]

International Construction adlı dergide yapılan bir araştırma sonuçları da aynı beklentileri doğrulamaktadır. [5]



Şekil 2.4 : Uluslararası İnşaat Pazar Hacminin Gelişimi

Şekil 2.4'de 2002 ile 2005 arasında sektörde en büyük 200 firmanın toplam satışındaki artış görülmektedir. Bu artış, inşaat sektörünün yükseliş trendi gösterdiğini ortaya koyması açısından önemlidir. [5]



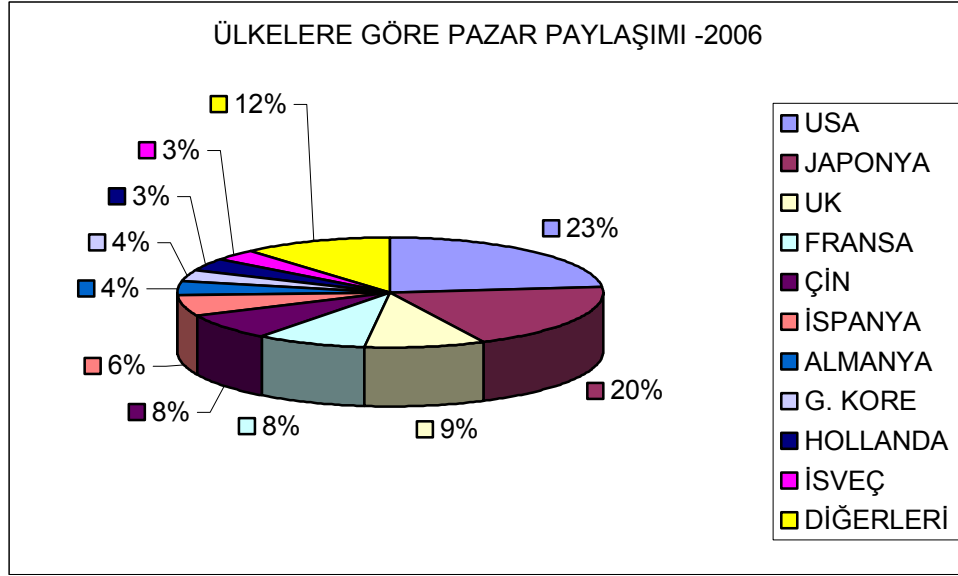
Şekil 2.5 : Uluslararası İnşaat Sektöründen Elde Edilen Kar Oranı

Bir diğer önemli gösterge karlılık oranıdır. Yine 2002-2005 döneminde sektördeki ortalama kar oranının yükseliş trendi görülmektedir.

Hem karlılık oranının hem de toplam satış miktarının artışı, uluslararası inşaat sektörünün durumu hakkında olumlu sinyaller vermektedir Pazar büyüklüğünün artışı, bir başka deyişle talebin artması ve uluslararası sektörde faaliyet gösteren şirketlerin aynı oranda artmaması, talebin arzdan hızlı artmasına neden olmuş, dolayısı ile karlılık oranı yükselme trendine girmiştir. Uluslararası sektörde, yeterlilik kriterlerinin yüksek olması, sektöre yeni şirketlerin katılımını zorlaştırmakta, Bu durumda daha önce söz ettiğimiz arz artışını sınırlı tutmaktadır. [5]

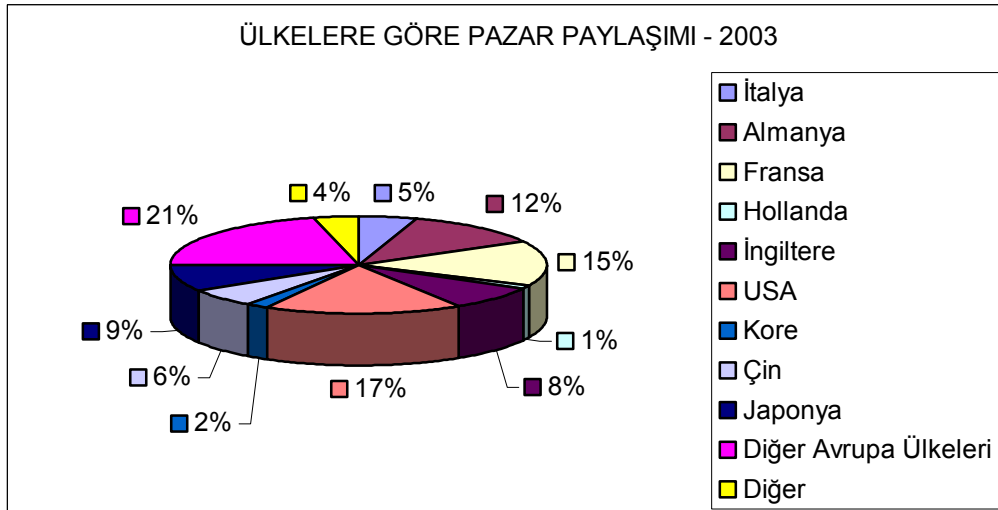
2.3 Uluslararası İnşaat Pazarının Paylaşımı

Şekil 2.6’da International Construction adlı derginin yapmış olduğu çalışma sonucunda elde edilmiş olan, 2006 yılı itibariyle uluslararası inşaat pazarının paylaşımı görülmektedir. Bu paylaşım en büyük 200 şirketten toplanan verilerle elde edilmiştir. [5]



Şekil 2.6 : 2006 yılı itibariyle Uluslararası İnşaat Pazarının Paylaşımı

Şekil 2.7’de ise 2003 yılında ülkelere göre Pazar paylaşımı görülmektedir. [2]



Şekil 2.7 : 2003 yılı itibariyle Uluslararası İnşaat Pazarının Paylaşımı

İki grafik incelendiğinde 3 yıl gibi kısa bir dönemde bile uluslararası inşaat sektöründe Pazar paylaşımının gelişim trendi açıkça görülmektedir. Aşağıda, sektörün genel gelişimini ortaya koyan bazı hususlar belirtilmiştir;

- 1- Amerika Pazar payını 3 yılda % 17'den %23'e çıkarmıştır.
- 2- Çin Pazar payını 3 yılda %6'dan %8'e çıkarmıştır.
- 3- Japonya bu konuda en dikkat çekici atılımı gerçekleştirmiş ve pazar payını %9 seviyesinden %20 seviyesine çıkarmıştır. Japonya'nın bu başarısı altında yatan en önemli faktör, Japon firmalarının kar oranlarının piyasa düzeyinin çok altında olmasıdır. (Sektör ortalaması %5,83 iken Japon firmalarının kar ortalaması %0,54'dür.) [5]
- 4- G. Kore Pazar payını %2'den %4'e çıkarmıştır.
- 5- Fransa ciddi bir Pazar kaybına uğramış, 2003'de %15 olan Pazar payı 2006'da %8'e düşmüştür.
- 6- Almanya'da Fransa gibi ciddi Pazar kaybına uğramış 2003'de %12 olan Pazar payı, 2006'da %4'e düşmüştür.
- 7- Hollanda, İspanya, İsveç, Türkiye gibi Avrupa ülkeleri ise pazar paylarını arttırmışlardır.

2.4 Uluslararası İnşaat Sektörü ile ilgili Yorumlar

Uluslararası inşaat pastasının paylaşımındaki bu değişim aslında, ülkelerin siyasi ve ticari yönelimleri ve genel trendleri ortaya koyması bakımından dikkate değer bilgilerdir.

Bu bilgiler ışığında, Batı Avrupa'daki gelişmiş ülkelerin pazar paylarını kaybettiklerini vurgulamak doğru olacaktır. Bu düşüşün en önemli sebebi, Avrupalı şirketlerin rekabet güçlerini kaybediyor olmalarıdır. Çünkü Avrupalı şirketler risk almak konusunda daha temkinli davranmaktadırlar.

Buna karşın ABD, dünya siyasetinde oynadığı baskın rolle, inşaat sektöründeki gücünü de arttırmaktadır. Amerikan şirketleri Amerikan siyasetinin, Ortadoğu'da, Afganistan'da ve Doğu Avrupa'da yarattığı etkiyle agresif bir büyüme süreci içine girmişlerdir.

Japonya, düşük kar oranı ve uluslararası ilişkileri sayesinde hem Amerika kıtasına, hem Asya, Afrika bölgesinde etkili olabilmekte ve bu sayede Pazar payını arttırabilmektedir.

Çin ise gerek ucuz iş gücü ile, gerekse düşük kar oranları ile uluslararası inşaat sektöründe hızla büyüyen bir ülke olarak dikkat çekmektedir. Çin'in önümüzdeki yıllarda, Asya, Ortadoğu ve özellikle Afrika'da etkisini arttırması beklenmektedir. 2006 yılının sonunda imzalanan Çin – Afrika serbest ticaret anlaşması da bu görüşü desteklemektedir. [8]

Prof. Dr. Fikret Keskinel yaptığı çalışmalar sonucunda uluslararası inşaat sektörünün geleceği ile ilgili bu çalışmada verilen bilgileri destekleyen şu yorumları yapmıştır;

1- Ortadoğu ve Afrika, 2004-2008 döneminde sağlıklı inşaat pazarları haline geleceklerdir. İran 18.7 milyar dolarlık harcaması ile bölgenin en büyük pazarıdır. İran'dan sonraki bölgedeki en büyük inşaat pazarı Suudi Arabistan'dır. Bu bölgede petrol, gaz, petrokimya, enerji, çelik endüstrisi ve altyapı alanlarında inşaat işleri hızla artmaktadır. [7]

2- Asya'da, Çin en hızlı büyüyen inşaat pazarıdır. 2008 yılına kadar %6.2 yıllık-büyüme oranı kestirilmektedir; altyapı pazarındaki yıllık büyüme oranı %7.3 olacaktır. Çin'in gelişen ekonomisinin diğer ülkelere de bazı etkileri vardır. Avustralya'nın sağlıklı inşaat pazarı altyapı ve doğal-kaynak-işleri yoğunudur; kısmen Çin, Avustralya'nın gereksinmelerine hizmet vermektedir. Çinin gereksinmelerinde bir azalma olması durumunda bile, bugünkü talebi karşılamak için yapılması gereken çok büyük bir miktarda inşaat işi vardır. Tayland, inşaat pazarını ekonomiyi teşvik için kullanan ülkelerden biridir. Ekonomiyi canlandırmak için, kamu projelerine, özellikle havaalanı, kütleli hızlı ulaşım ve otoyol gibi altyapı yapımına önemli harcamalar yapma yoluna gidilebilmektedir. [7]

2.5 Uluslararası İnşaat Sektöründe Türk Şirketlerinin Yeri

Uluslararası inşaat sektörü yıllardır ülkemizin en önemli döviz kazandırıcı sektörlerinden biridir. Bu bölümde Türk inşaat şirketlerinin uluslararası pazardaki yeri ve sektörün ülkemiz için önemi değerlendirilmeye çalışılacaktır.

2.5.1 Tarihsel Gelişim

Osmanlı döneminde inşaat sektörü tamamen yabancıların elindeydi ve bu durum Cumhuriyet'in ilk yıllarında da aynen devam etti. Bu sebeple Türk İnşaat sektörünün temelleri, Avrupa'ya göre çok geç atılmıştır. Türkiye'nin köklü inşaat firmaları olan STFA 1937, ENKA 1957 ve TEKFEN 1957 yılında kurulabilmişlerdir. [9]

1973-1974 ve daha sonra 1979-1980 dönemlerinde baş gösteren petrol krizleri ve bu krizlere müteakip petrol fiyatlarının tırmanışı nedeniyle, büyük fonlara sahip olan petrol üreticisi Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkeleri; alt yapı ve konut alanları başta olmak üzere, tüm sektörlerde yatırım ve imar faaliyetlerine girişmiş, nitelikli eleman ve know-how eksiklikleri nedeniyle tüm yatırım alanlarını yabancı girişimcilere açmışlardır. Böylece bu bölgelerde yurt dışı inşaat işleri için büyük iş imkanları doğmuştur. [2]

Türkiye'nin yaşanmış olduğu ekonomik sıkıntılar, uluslararası inşaat sektörünü kötü etkilemiştir.

Türk firmaları, yanı başlarında bulunan Ortadoğu pazarından gerekli payı alamamışlardır. Bu durum en önemli sebebi, uluslararası rekabete hazır olmayan Türk müteahhitlerinin, basit olarak nitelendirilebilecek, nispeten daha düşük karlı, konut ve altyapı işlerini üstlenmeleri olarak gösterilebilir.

Türk firmaları ancak 1990'lı yıllardan sonra ileri teknoloji ve bilgi gerektiren işleri yapabilir hale gelmişlerdir. [2]

2.5.2 Türk Uluslararası İnşaat Sektörünün Proje tiplerine Göre Durumu

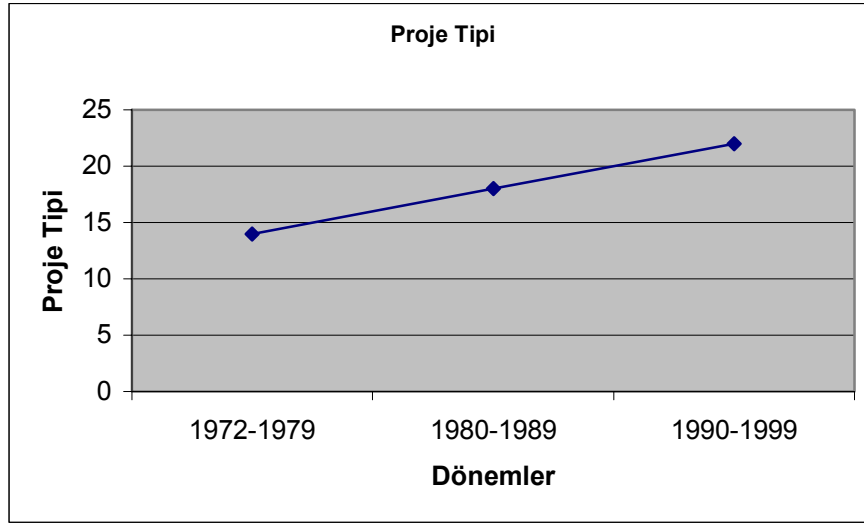
Daha önce kısaca açıkladığımız tarihsel gelişime uyumlu olarak, Türk şirketlerinin yurt dışında yaptıkları proje tipleri de değişime uğramıştır. Proje tiplerine göre projelerin dağılımı EK-A'daki grafiklerde görülmektedir. [9]

Konut tipi projeler, 1972-1979 döneminde %31, 1980-1989 döneminde %39 iken 2000-2005 döneminde %6'ya düşmüştür. Bu düşüş, daha az karlı ve daha az uzmanlık gerektiren konut tipi projelerin toplam projeler içindeki azalışını ortaya koyması açısından önemlidir.

Yol, köprü, endüstriyel tesis, petrokimya tesisi gibi uzmanlık gerektiren ve daha karlı projelerin toplam projeler içindeki oranı yükselmiştir.

Bunlara ek olarak grafiklerde, Türk şirketlerin yaptıkları projelerde çeşitliliğin giderek arttığını açıkça görmekteyiz. Çeşitlilik artışı, Türk inşaat şirketlerinin yeteneklerinin arttığını göstermesi açısından önemlidir

Gerek çeşitliliğin artışı, gerekse daha kapsamlı projelerin oranının artışı, Türk uluslararası inşaat sektörünün ciddi bir gelişim gösterdiğini göstermesi açısından önemli ip uçlarıdır. Şekil 2.8'de inşaat şirketlerinin üretebildiği proje çeşidinin artışı açıkça görülmektedir. [9]



Şekil 2.8 : Türk İnşaat Şirketlerini Yurtdışında Ürettiği Proje Tipi sayısının Değişimi

2.5.3 Türk Uluslararası İnşaat Sektörünün Yıllara Göre Faaliyet Gösterdiği Ülkeler

Türk uluslararası inşaat sektörü 2005 yılı itibariyle 38 farklı ülkede faaliyet göstermektedir. Bu açıdan sektörün yıllara göre gelişme gösterdiği açık olarak görülmektedir.[9]

Tablo 2.3’de ve Şekil 2.9’da ülkelere yapılan projelere göre uluslararası Türk inşaat sektörünün durumu görülmektedir. [9]

Türk inşaat şirketleri ilk işlerini Libya’da almışlardır. Dolayısı ile tabloda da görüldüğü gibi ilk yıllarda Libya’da yapılan işler tüm projelerin büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. Yıllar geçtikçe, Libya’nın ağırlığı azalmaya başlamıştır. Bu durumun asıl sebebi çeşitlenmenin başlaması, bir diğer deyişle sektörün gelişmesidir. Ortadoğu, Türkiye’nin jeopolitik konumu nedeniyle, her zaman potansiyel Pazar niteliğini korumuştur. 1990–1999 arasında, bölgedeki politik sorunlar nedeniyle düşen Pazar payı, 2000’li yıllarda özellikle politik gerginliklerin azalışı ve petrol fiyatlarının artışı ile tekrar yükseliş trendine girmiştir.

Doğu Avrupa ile 1990 yıllara kadar olan kesik olan ilişkiler, SSCB’nin dağılması ile tekrar şekillenmiş ve serbest piyasa ekonomisine geçen Rusya hızlı bir kalkınma ve yapılanma sürecine girmiştir. Bu kalkınma süreci ile birlikte, Türk müteahhitleri pazara hızlı bir giriş yapmışlar ve önemli bir Pazar payı elde etmişlerdir. Grafiklerde de görüldüğü gibi 1990–1999 ve 2000–2005 dönemlerinde en fazla iş yapılan ülke Rusya’dır. Asya, özellikle Avrasya’da ki Türk kökenli devletlerle olan münasebetler, SSCB’nin yıkılışı ile 1990’lı yıllarda hareketlenmiştir. Aynı kökenden gelen bu devletler, Türkiye’nin uzmanlaşmış inşaat şirketlerine kapılarını açmışlardır. İşte bu nedenle 1990’lı yıllardan sonra Asya, Türk müteahhitleri için önemli bir Pazar haline gelmiştir.

Amerika ve Batı Avrupa pazarlarında, Türk şirketlerinin başarılı olduğunu söylemek mümkün değildir. Aslında dünya pazarının büyük bölümünü oluşturan bu bölgeler, gerek rekabetin, gerekse beklentilerin yüksekliği nedeniyle Türk şirketleri için cazip pazarlar olmamıştır. Türk şirketlerinin son dönemde İrlanda’da başarılı projeler yapıyor olması bu bölgede, azda olsa meydana gelen yükselişin ana sebebidir. [9]

Tablo 2.3 : Yıllara Göre Türk Firmalarının Proje Ürettikleri Ülkeler

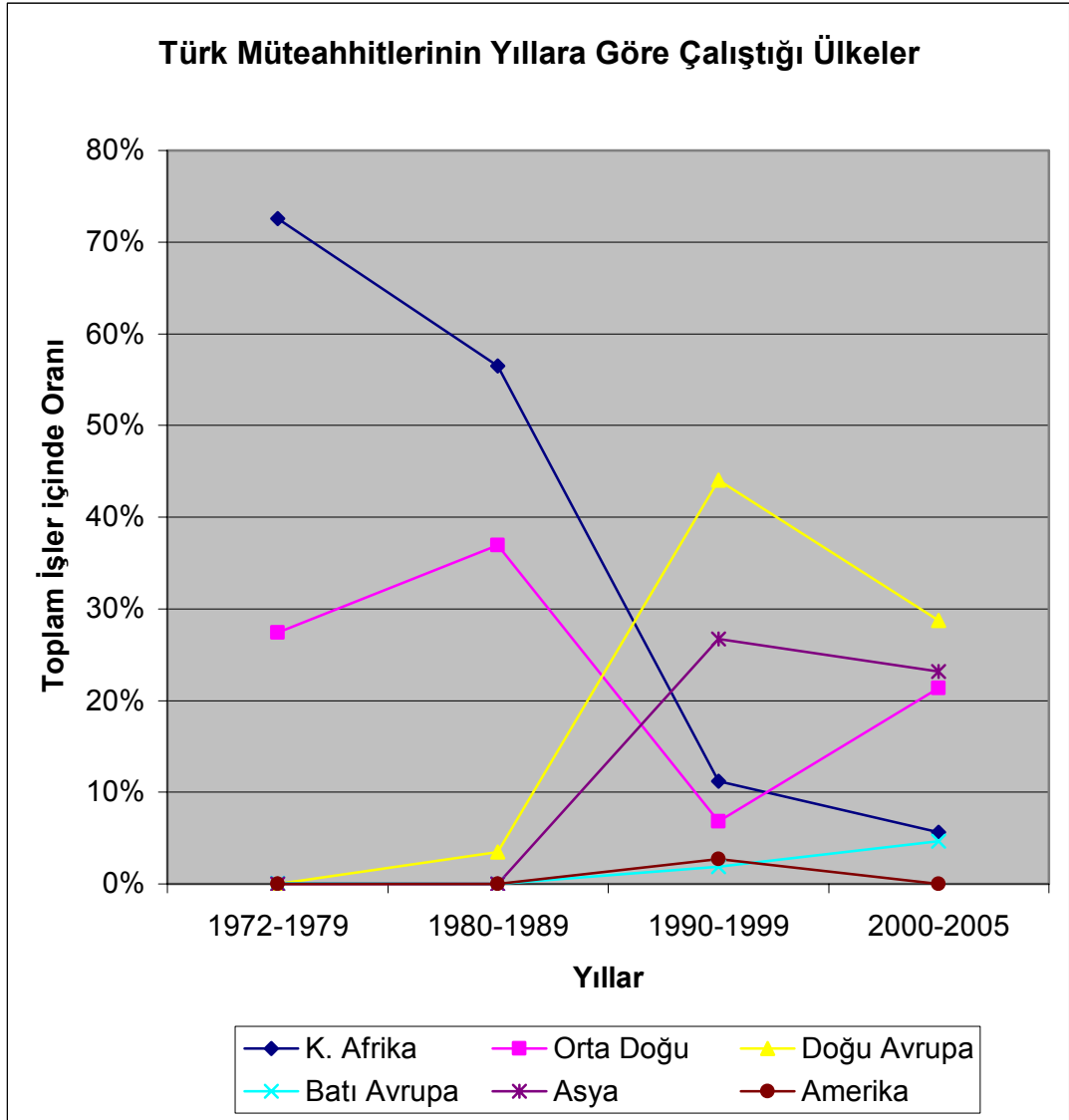
1972-2005	
ÜLKE	(%)
LİBYA	22,99%
RUSYA	20,01%
S. ARABİSTAN	9,82%
KAZAKİSTAN	5,56%
TÜRKMENİSTAN	4,26%
IRAK	3,90%
ROMANYA	3,44%
PAKİSTAN	2,86%
BAE	2,31%
ÖZBEKİSTAN	2,19%
AZERBAYCAN	1,78%
ÜRDÜN	1,66%
ABD	1,58%
AFGANİSTAN	1,50%
DİĞER	16,16%
TOPLAM	100,00%

2000-2005	
ÜLKE	(%)
RUSYA FED.	14,66%
ROMANYA	11,46%
KAZAKİSTAN	9,55%
BAE	7,75%
TÜRKMENİSTAN	5,35%
AFGANİSTAN	5,34%
İRLANDA	4,66%
S. ARABİSTAN	4,52%
ÜRDÜN	3,51%
KATAR	3,33%
LİBYA	3,08%
AZERBAYCAN	2,96%
MISIR	2,59%
GÜRCİSTAN	2,58%
IRAK	2,25%
DİĞER	16,42%
TOPLAM	100,00%

1990-1999	
ÜLKE	(%)
RUSYA FED.	36,19%
LİBYA	11,19%
PAKİSTAN	6,92%
TÜRKMENİSTAN	6,67%
KAZAKİSTAN	6,55%
ÖZBEKİSTAN	4,29%
S.ARABİSTAN	3,44%
BULGARİSTAN	2,79%
ABD	2,69%
AZERBAYCAN	2,30%
KUVEYT	2,21%
ALMANYA	1,87%
HIRVATİSTAN	1,86%
B.RUSYA	1,85%
UKRAYNA	1,34%
İSRAİL	1,13%
DİĞER	6,69%
TOPLAM	100,00%

1980-1989	
ÜLKE	(%)
LİBYA	55,05%
S.ARABİSTAN	24,38%
IRAK	11,16%
RUSYA FED.	3,50%
YEMEN	1,44%
ÜRDÜN	1,38%
DİĞER	3,09%
TOPLAM	100,00%

1972-1979	
ÜLKE	(%)
LİBYA	72,54%
S.ARABİSTAN	15,44%
IRAK	7,25%
KUVEYT	4,71%
YUNANİSTAN	0,06%
İRAN	0,01%
TOPLAM	100,00%



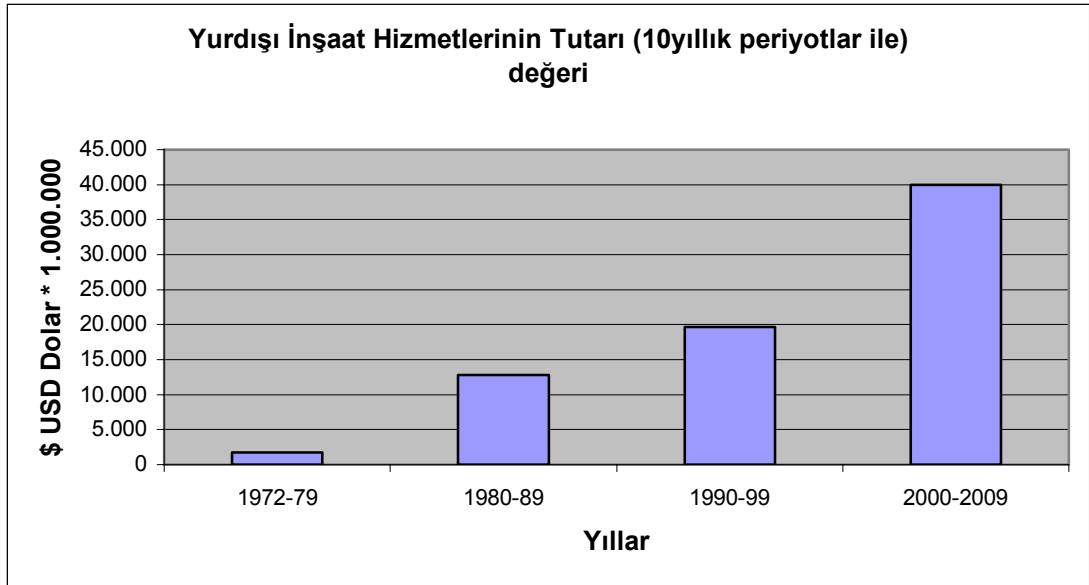
Şekil 2.9 : Türk İnşaat Firmalarının Yurtdışında İş Yaptıkları Pazarların Yıllara Göre Değişimi

2.5.4 Türkiye’de Uluslararası İnşaat Sektörünün Gelişimi

Sektörün gelişimi ile ilgili çeşitli bilgiler daha önceki bölümde verilmişti. Bu bölümde sektörün parasal olarak büyümesi, 2005 yılı itibariyle durumu ve gelecekle ilgili beklentilere yer verilecektir.

Aşağıdaki grafikte de görüldüğü gibi yurt dışı inşaat sektörü sürekli bir büyüme trendi içerisindedir. Şekil 2.10’da 2000–2009 yılları için 2000–2006 arasındaki durumun 2010’a kadar aynı şekilde devam edeceği kabulü ile yapılmıştır. 1970 ile

2005 arasında Türk şirketlerinin yurtdışında yaptığı toplam iş miktarı yaklaşık 48 milyar dolardır. (Bu bilgiler Türkiye Müteahhitler Birliğinden alınmıştır.) [9]



Şekil 2.10 : Türkiye Yurt Dışı İnşaat Sektörünün 1972-2010 arası gelişimi

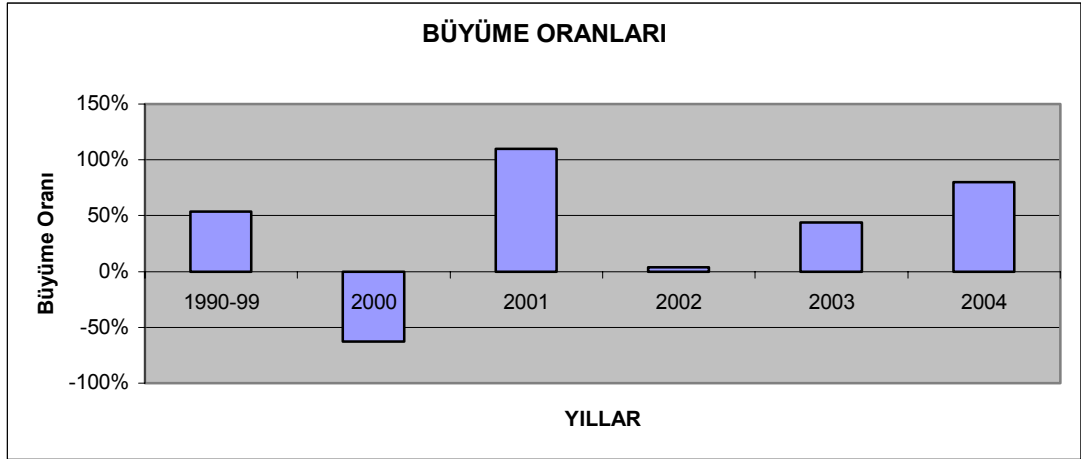
Şekil 2.10'da Türk uluslararası inşaat sektörünün yıllara göre büyüme oranları görülmektedir.

1990–1999 arasında yıllık ortalama büyüme %54 olarak gerçekleşmiştir. Bu büyümede en büyük etki SSCB'nin dağılışı sonucu oluşan yeni pazarlardır.

2000 yılında %63'lük küçülmenin ana sebebi, Türkiye'de yaşanan ekonomik krizdir. Bu kriz tüm sektörleri durma noktasına getirmiştir.

2001 yılında, 2000 yılında meydana gelen küçülme telafi edilmiş, sektör %110 büyümüştür.

2001 yılındaki büyüme trendi, 2002, 2003 ve 2004 yıllarında da devam etmiştir. [9]



Şekil 2.11 : Türk Uluslararası İnşaat Sektörü Büyüme Oranları

Afganistan ve Irak'ın yeniden yapılandırılması projelerinde sahip olunan avantaj, yüksek seviyede seyreden petrol fiyatlarının petrol üreticisi ülkelerin yatırım projelerinde önemli seviyede artışa neden olması ve yeni pazarlara açılma stratejilerinde kaydedilecek başarılarla, sektörün önümüzdeki 2010'a kadarki dönemde büyüme trendini sürdürmesi beklenmektedir. [10]

2.5.5 Türk Uluslararası İnşaat Sektörünün Sağladığı Faydalar

Uluslararası inşaat sektörü, ülke ekonomilerine ciddi katkıda bulunur.

Bu faydalar şu şekilde sıralanabilir;

- 1- Yurtdışı müteahhitlik, ülke ihracatını artırır,
- 2- Ülke ekonomisinin, dünyayla bütünleşmesini sağlar,
- 3- İstihdam kapasitesini yükseltir,
- 4- Teknik personelin ve işçilerin uluslararası tecrübe edinmelerine imkan sağlar,
- 5- Ülkeye döviz girdisi sağlar,
- 6- Ulusal firmaların, uzmanlık ve yeteneklerini artırır,
- 7- Ulusal inşaat malzemesi pazarının yurtdışına açılmasını sağlar,
- 8- Uluslararası politik, ekonomik ve kültürel münasebetlerin gelişmesine zemin hazırlar,
- 9- Ülkenin yurtdışında tanıtımına yardımcı olur,
- 10- Krizlerin süre ve etkisini azaltır,
- 11- Ulusal ekonominin dinamizmini artırır,
- 12- Dış ticaret açığının kapanmasına yardımcı olur. [2]

Yukarıda söz edilen faydalar, yarattıkları etkiler açısından çok önemlidirler. Örnek vermek gerekirse, 1980, 1981 ve 1982 yıllarında gerek yurt dışına giden firma sayısı ve aldıkları işlerin hacmi, gerekse inşaat işlerinde çalışmak üzere Ortadoğu ülkelerine gönderilen işçi sayısında dikkate değer artışlar gözlenmiştir. Ayrıca yurt dışı inşaat faaliyetleri bu ülkelere yapılan inşaat malzemesi ihracatını da önemli ölçüde artırmış bulunmaktadır. Batı Avrupa'ya işçi göndermenin hemen hemen durduğu bu dönemde 200.000 Türk işçisi Ortadoğu ülkelerine gönderilmiştir.

Ayrıca daha önce de vurguladığımız gibi, yurtdışında inşaat işi üstlenen inşaat sanayicileri, kar transferi şeklinde veya işçilerin gönderdiği dövizler yoluyla ülkeye döviz girdisi sağladığı gibi, inşaat malzemeleri, makine ve teçhizat ihracı yolu ile de ödemeler dengesine büyük katkı sağlamaktadırlar. Ayrıca, yarattığı istihdam, teknoloji birikimi ve inşaat malzemelerinin kalite ve standardının yükselmesi gibi olumlu katkıları nedeniyle, yurtdışı inşaat faaliyetlerinin Türkiye ekonomisi içinde önemli bir yeri vardır. [3]

2.6 Türk Uluslararası İnşaat Sektörünün Sorunları

Bütün dünyada, uluslararası inşaat sektörü devlet tarafından desteklenir. Çünkü, sektör, daha öncede belirttiğimiz gibi ülke ekonomisine, dış politikasına çok önemli faydalar sağlamaktadır. Ancak, ülkemizde, batılı devletlerin şirketlerine sağladıkları kolaylıkların, devlet tarafından sağlandığını söyleyebilmek mümkün değildir. Batılı ülkelerde, firmalara sağlanan kredi kolaylıkları, teşvik edici mevzuat ve vergi kolaylıkları gibi bir çok destekleyici faktör, bunlardan mahrum olan Türk müteahhitlerini zor durumlarda bırakmaktadır. [3]

Türk müteahhitleri, uluslararası pazarda ciddi sorunlarla karşı karşıyadırlar. Bu sorunları özet olarak şu şekilde nitelendirebiliriz;

- 1- Uluslararası pazarı yüksek riskli bulmak,
- 2- Hükümet tarafından yeterli desteği görmemek
- 3- Yeterli kredi imkanlarına sahip olmamak,
- 4- Bürokratik engelleri aşamamak,

- 5- Teminat mektubu sorunun halledememek,
- 6- Teminat mektubu komisyon oranının rekabet edilebilir düzeyin üstünde olması,
- 7- Vergi düzenlemelerinin, uluslararası ticarete uygunluğu,
- 8- Ülkenin siyasi açıdan güvenilir olmaması,
- 9- Ülkenin kredibilitesinin düşük olması. [11]

2.6.1 Teminat Mektubu sorunu

Teminat mektubu, yevmiye ve malzeme ödeme teminatlarını, ana yüklenicinin ödememe veya müzayakası halinde ilgili kuruluşun, belge üzerindeki miktarı mal sahibine ödeme güvencesi olarak tanımlanabilir. [12]

Bir başka ifadeyle, teminat mektubu işin kontrat koşullarına uygun, yeterli kalite ve sürede yapılmasını garanti altına alan ve işverene verilen bir belgedir. Bir Teminat Mektubu taslağı EK-2 'ye koyulmuştur. [13]

Teminat mektubu konusunda en büyük sorun, Türk şirketlerin yurtiçinden elde ettikleri teminat mektuplarının yurtdışında kabul görmemesidir. Bu sebeple, firmalar yurtdışından teminat mektubu bulmaya çalışmaktadırlar. Ancak bu durumda da, yurtdışı bankalar, ülkemizin ekonomik durumu nedeniyle yüksek komisyon beklemektedirler.

Yurtdışındaki bankalara ihtiyaç duyulması, projelerden elde edilen karın bir bölümünün yurtdışına gitmesine ve Türk şirketlerin rekabet gücünün azalmasına neden olmaktadır.

Bu konudaki bir diğer önemli sorun, teminat mektuplarının iadesi konusunda yaşanmaktadır. Mektuplar hızlı bir şekilde muhabir bankaya iade edilmemekte ve dolayısı ile şirketlerin risk portföyleri gereksiz yere kabarmakta ve gereksiz komisyon ödemeleri meydana gelmektedir.

Türk bankalarının tek başlarına teminat mektubu vermesi, özellikle büyük projeler için mümkün görünmemektedir. Bu sebeple, Türk bankaları aralarında konsorsiyum yapabilmesine imkan tanıyacak düzenlemelerin yapılması şirketler açısından yararlı olacaktır.

Ayrıca mutlak teminat mektubu risk oranının %40 civarından %20 civarına indirilmesi gerekmektedir. [3]

2.6.2 Dış Proje Krediler ve Finansman Sorunu

Uzun vadeli kredi bulunması, Türk şirketleri için gerçek bir sorundur. Yüksek ülke riski sebebiyle, yüksek faiz oranlarına muhatap kalınmaktadır. Eximbank bu konuda uygun imkanlar sağlamaya çalışsa da, bu kredi zaman zaman yetersiz olmaktadır.

Bu noktada, devletin, diğer ülkelerle olan ilişkisinin önemi vurgulanmalıdır. Devletler arası ikili ilişkiler, kredi imkanını daha kabul edilebilir seviyeye getirebilmek için uygun bir ortam yaratabilir. [3]

2,7 YURTDIŞI İNŞAAT HİZMETLERİNDE YAPILMASI GEREKEN DÜZENLEMELER

İNTES'in 2005 yılı mart ayında yayınladığı rapora göre;

1. Çifte vergilendirmeyi önlemek amacı ile bir devletin vatandaşları, diğer devletin vatandaşlarının aynı koşullarda karşı karşıya kaldıkları veya kalabilecekleri vergilemeden ve buna bağlı mükellefiyetlerden değişik veya daha ağır vergilemeye ve buna bağlı mükellefiyetlere tabi tutulmamalıdır.
2. Müşavirlik için TMMB onaylı firmalara kısıtlama olmaksızın yeterlilik verilmesi gerekmektedir.
3. Mühendislik için uluslararası kabul görmüş Türk Üniversitelerinin (İTÜ, ODTÜ, Bilkent, Boğaziçi vb) onayının, kısıtlama olmadan kabul edilmesi.
4. Yatırım yapılan ülkenin gerçek kişilerle ilgili belirlediği kısıtlamaların uzman işçilik, mühendis, mimar ile esnetilmesi.
5. Yurtdışına iş yapmak isteyen yatırımcı firmaların, mesleki deneyimlerini ispatlayacak bir sivil toplum örgütüne üye olması istenmelidir.
6. Sektörde istihdam edilecek işçilerin standardı oluşturulmalıdır. [3]

3. ULUSALARARASI İNŞAAT SEKTÖRÜNDE TEKLİF SÜRECİNE GENEL BİR BAKIŞ

3.1 İhale Nedir?

İhale, Meydan Larousse’de şu şekilde tanımlanmaktadır; “Bir işin, bir çok istekliden şartlara en uygun teklifte bulunana verilmesi.” Bu tanımda, “şartlara en uygun” açıklaması aslında tanımın özünü oluşturmaktadır. Zaten ihalede asıl sorun şartların ne olduğu ve bu şartlara en uygun teklifin nasıl belirleneceği konusudur. [14]

Hukuksal açıdan ihale ise genel olarak şu şekilde tanımlanmaktadır; “İdarenin, kural olarak arttırma, eksiltme ve ihale kanunun hükümleri uyarınca akidini seçtiği ve idare ile seçilen bu akid arasında bir sözleşme yapılması borcunun doğduğunu ifade eden işleme verilen ad.” [14]

4734 sayılı kamu ihale kanunda ise ihale, “Kanunda yazılı usul ve şartlarla mal veya hizmet alımları ile yapım işlerinin istekliler arasından seçilecek birisi üzerine bırakıldığını gösteren ve ihale yetkilisinin onayına müteakip sözleşmenin imzalanması ile tamamlanan işlemleri ifade eder.” şeklinde tanımlanmıştır. [15]

3.2 İhale Sistemleri

İhale sürecini incelerken genel olarak, iki ayrı ihale sisteminden söz edebiliriz [16];

- Rekabetçi ihale Sistemi
- Pazarlığa dayalı ihale Sistemi

Rekabetçi ihale, iş veren tarafından hazırlatılan ihale dokümanlarına dayalı olarak uygulanmaktadır. Rekabetçi ihale şu iki ana sebepten dolayı geniş kullanım alanı bulmaktadır[16];

- 1- Hem uluslararası inşaat sektörü hem de işverenler için alışıldık bir ihale sistemi olması,
- 2- Devlet yada toplumsal sorumluluğu olan işverenler tarafından daha şeffaf bir ihale sistemi olarak görülmesi.

Bir diğerk önemli ihale sistemi ise pazarlığa dayalı ihale sistemidir. Bu yönteminin en beğeni toplayan noktası ise dizayn ile imalatın tek yüklenici elinde toplanabilmesidir.

Genel olarak rekabetçi ihale sistemi günümüzde geniş kullanım alanı bulmaktadır. Ancak pazarlığa dayalı ihale sisteminin de, uluslararası özel sektörde giderek artan bir ilgi gördüğü söylenebilir [16]

İhale tipleri kontrat özelliklerine göre farklılık göstermektedir. İşveren nasıl bir kontratla projeyi yönetmek istiyorsa, ona uygun ihale sistemini seçmelidir. Bazı önemli kontrat tipleri ve kısa açıklamalar aşağıda verilmiştir;

- 1- Götürü Bedel Kontrat: İş veren tüm proje için sabit bir teklif bedeli ister. Tüm risk yüklenicidedir.
- 2- Birim Fiyata Dayalı Kontrat: İş veren yüklenicilerden birim fiyatlı teklif ister. Verilen birim fiyatlara göre yüklenici seçimi yapılır.
- 3- Maliyet +Kar: Bu tip kontratlarda, iş veren, yükleniciden maliyetin üzerine beklediği kar oranını belirlemesini ister. Teklifler bu bazda hazırlanır. [17]

Genel olarak, özellikle kamu sektörü tüm dünyada rekabetçi ihale sistemini benimsemiştir. Türk kamu ihale kanunda da yapılabilecek ihale türleri şu şekilde ifade edilmiştir[15];

- 1- Açık ihale usulü (Herkes girebilir)
- 2- Belli istekliler arası ihale usulü (Ön yeterlilik alınması ile)
- 3- Pazarlık usulü (Özel durumlarda)
- 4- Doğrudan Temin (Özel Durumlarda)

3.3 Rekabetçi Teklif ve Kalite

Rekabetçi ihale sistemi, teklif ile fiyat arasındaki ilişkiyi etkiler. Rekabet nedeniyle fiyatı düşüren yüklenici, çözüm olarak kaliteyi düşürmeyi öngörebilir. Bir diğerk deyişle, fiyat üzerindeki rekabet, kaliteyi olumsuz yönde etkileyebilir. [18]

Kaliteyi belirlemek iş verenin görevidir. Bu sebeple şartnameler detaylı olarak hazırlanmalıdır.

Rekabetin, kalite açısından mutlaka bir alt sınırı olmalıdır ve bu konunun üzerinde titizlikle durulmalıdır. Bu sebeple, ihale yapan kuruluşlar, projeyle ilgili maliyet çalışması yaparlar ve çok düşük verilen tekliflerin eğer özel bir metot kullanılmıyorsa kalitesiz olacağı sonucuna vararak bu teklifleri elerler.

Rekabetçi ihale, fiyat açısından avantajlı olsa da, kalite konusunda ciddi sorunlara neden olabileceği göz ardı edilmemelidir. [18]

Kalitenin önemi ve rekabetçi ihale sisteminin yarattığı ortam, kurumları çift zarflı ihale sistemine itmiştir. Bu ihale sisteminde birinci zarfta teknik yeterlilik ile ilgili veriler, ikinci zarfta ise teklif bedelini içeren ticari bilgiler bulunur. Çift zarflı yöntemde değerlendirme yapılırken, teknik kısmın ve ticari kısmın puanlandırılması ve ağırlıklandırılması sonucu elde edilen toplam puana göre yapılan ihalelerin sayısı gittikçe artmaktadır. Ticari ve teknik dosyaların değerlendirilmesinde puanlama ve ağırlıklandırma sistemleri ile ilgili literatürde yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bu konu araştırma yapmaya açık bir konu olarak dikkat çekmektedir. [19]

3.4 Teklif Nedir?

Teklif ihalenin öteki yüzüdür. Bir diğer deyişle, iş veren ihaleyi ihale olarak görürken, yüklenici ihaleyi teklif süreci olarak görür.

Teklif, sözleşmede tanımlanan işi belirli fiyata yapma önerisi olarak tanımlanabilir.[12]

4734 nolu kamu ihale kanununda teklif, “Bu kanuna göre yapılacak ihalelerde isteklinin idareye sunduğu fiyat teklifi ile değerlendirmeye esas belge ve/veya bilgiler” olarak tanımlanmaktadır. [15]

3.5 Teklif Dokümanları

Teklif dokümanları, formatı ve yapısı iş veren tarafından belirlenen ve ihale sonunda imzalanacak sözleşme ile uyumlu olarak hazırlanan bir dosyadır. Bu dosya, iş verenin göstermiş olduğu talimatlar uyarınca, yüklenici tarafından hazırlanır ve sunulur. [17]

Teklif dokümanları bir çok uluslararası ihalede şu bölümleri içerir; [17]

- 1- İhale Daveti (Invitation to Bid)
- 2- İhale Talimatları (Instruction to bidders)
- 3- Genel Şartlar (General Conditions)
- 4- Ek şartlar (Supplementary Conditions)
- 5- Teknik Şartname (Technical Specifications)
- 6- Çizimler (Drawings)

- 7- Ekler (Addendum)
- 8- Teklif (Proposal)
- 9- Geçici Teminat (Bid Bond)
- 10- Sözleşme (Agreement)

Teklif hazırlanırken iş veren tarafından belirtilen ticari şartlar, çizimler, teknik şartnameler, sözleşme taslağı gibi dokümanlar, yüklenici tarafından titizlikle incelenmeli ve teklif bu koşullara uygun nitelikte hazırlanmalıdır. Genellikle, iş verenler, verilen tüm dokümanların kabul edildiğinin belirtilmesi için tüm dokümanların yüklenici tarafından mühürlenmesi ve imzalanmasını beklerler. [13]

Konuyla ilgili yararlı olabileceği düşünülerek, Umman’da 2006 yılı itibariyle sunulmuş olan bir teklifin indeks bölümü Ek-3’e koyulmuştur.

3.6 Teklif Teorisi

Teklif teorisi rekabete dayanan ihalelerde teklif prosesini açılmaya çalışan bir teoridir.

Bu teori 1957 yılında Lawrence Friedman’ın rekabetçi teklif stratejisi adlı makalesine dayanır. Bu makalede Lawrence, eğer teklifler kapalı zarfta ve aynı anda sunulursa, teklif veren yüklenicinin teklifindeki kar ve risk payını, kazanma olasılığına bağlı olarak maksimize etmeye çalışacağını belirtmiştir. Friedman’ın en çok zorlandığı nokta , kar oranı ile kazanma olasılığı veya rekabet düzeyi arasındaki ilişkiyi kurmaktır. [20]

Bu konudaki bir diğer önemli makale ise 1967 yılında Gates tarafından yazılmıştır. Gates de Friedman gibi teklif teorisinin, geçmişte yapılmış ihalelere göre oluşturulabileceğini savunur. Gates makalesinde, farklı rakiplere karşı ihale kazanmanın birbirinden bağımsız olaylar olduğunu ortaya koymuştur. Bir diğer deyişle, rakipler değiştikçe teklifler arasındaki korelasyon azalmaktadır. [21]

Gates, optimum teklif fiyatını şu şekilde tanımlar [20];

Hesaplanan işin yapım maliyeti + Teklif stratejisine dayalı maksimum fayda sağlayan kar oranı

Bu tanımlamada anahtar, “maksimum fayda sağlayan kar oranının” belirlenmesidir. Maksimum fayda sağlayan stratejiyi seçmek ise tarafların daha önceki tekliflerde

kullandıkları stratejilere dayalı olarak “Oyun teorisi” yöntemi yardımıyla yapılacak bir analize gitmekle mümkün olabilecektir. [20]

Teklif stratejisinin bazı kabulleri vardır;

- 1- Kar maksimizasyonu (Motivasyonel kabul)
- 2- Tüm tarafların beklenen tekliflerini maksimize etme isteği.
- 3- Rakip tekliflerin önceki tekliflerden belirlenebilmesi
- 4- Rekabetçi ihale olması

Friedman’ın teklif teorisini açıklarken yaptığı en önemli kabul, teklif verenlerin kar oranlarının ihaleden ihaleye değişmediği kabulüdür. Bir diğer deyişle, her katılımcı geçmişte uyguladığı teklif stratejisini uygulamaya devam eder. [22]

Teklif teorisi, oyun teorisi ile benzer özelliklere sahip olsa da, aslında iki teori ciddi farklara sahiptir. Çünkü teklif teorisinde, oyunun sonucu sadece tarafların kararlarına bağlı değildir. Oyun teorisinde her oyuncu maksimum kazanç elde edeceği stratejiyi rakiplerinin stratejilerine göre belirler, halbuki teklif teorisinde her oyuncu alacağı kararda birbirinden bağımsız davranır. İşte bu sebeplerden dolayı Gates, Teklif teorisini oyun teorisinin bir parçası olarak görmemektedir. Gates, teklif teorisini oyun teorisini temel alan ama daha komplike bir teori olarak tanımlamaktadır. [20]

Açıkça belirtmek gerekir ki, teklif sisteminin doğası gereği ve teklif teorisi, gerçekte karşılaştırıldığında başarılı sonuçlar verememektedir. Çünkü, teklif süreci bir çok karara, veriye ve stratejiye dayalı bir süreçtir, bu sebeple tüm bu sistemi tek bir teori ile açıklamak ancak belli şartlarda ve kısıtlı durumlarda mümkün olabilmektedir. Ancak bu tip teorilerin en büyük avantajı, genel olarak teklif sürecinin yapısını sistematik bir bakış açısıyla anlayabilmemize imkan tanınmasıdır. [20]

3.7 Teklif Fiyatının Yapısı ve Etkileyen Faktörler

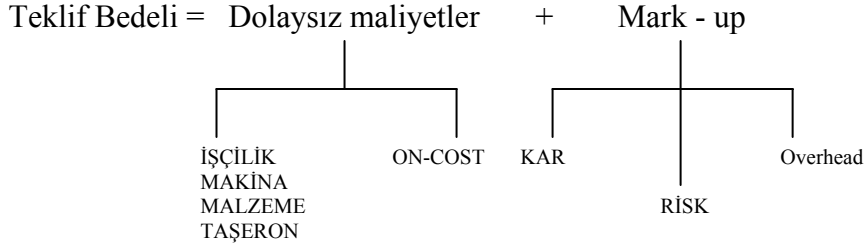
Bir inşaat firması teklif fiyatını oluştururken genel olarak şu eşitliği kullanır;

$$\text{Teklif Bedeli} = \text{Dolaysız Maliyetler} + \text{Mark-up} \quad (3.1)$$

Dolaysız maliyet, işçilik, ekipman, malzeme ve taşeron maliyetlerini kapsar. Dolaysız maliyete, ayrıca bu maliyetlere ek olarak, ek maliyet (on-cost) olarak tanımlanan şantiye masrafları, proje yönetim giderleri gibi maliyetler eklenir.

Mark – up ise merkez ofis giderleri, kar ve risk unsurlarını ihtiva eder. [16]

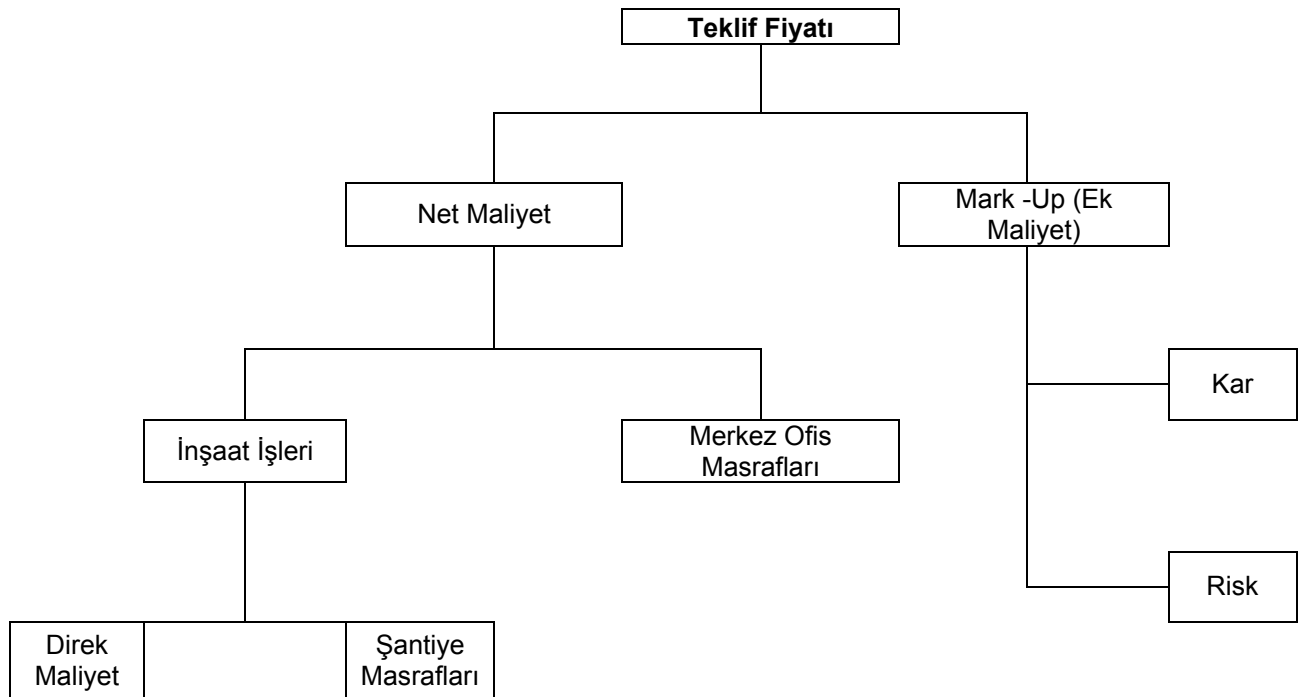
Bu açıklamalar ışığında bir numaralı eşitlik şu şekilde ifade edilebilir;



Şekil 3.1 : Teklif Bedeli

Bir yüklenicinin ana amacı, bir iş için verilecek olan teklifte dengeyi sağlayabilmektir. Bu denge işin uygun karla yapılabileceği noktayı piyasa koşullarına göre belirleyebilmektir. Teklif bedeli, ne çok düşük olmalı, ne de çok yüksek olmalıdır. Bu sebeple maliyet tahminin doğru yapılabilmesi ve piyasa koşullarına göre kar ve risk oranlarının belirlenebilmesi büyük bir öneme sahiptir. [16]

Teklif fiyatının hesaplanması , bir çok kaynakta farklı şekilde ifade edilmektedir. Ancak ifadeler farklı olsa da, aslında teklif fiyatının yapısı genel olarak aynıdır. Bir diğer deyişle genel farklılık, teklif birleşenlerinin tanımlanmasında kullanılan terimlerde ortaya çıkmaktadır. Şekil-3.2’de bir teklif fiyatının bileşenlerini ortaya koyan bir tablo görülmektedir. [13]



Şekil 3.2 : Teklif Fiyatı Ana Bileşenleri

Yukarıda söz ettiğimiz ve teklifi oluşturan ana maliyet bileşenlerini ILO tarafından şu şekilde tanımlanmıştır;

İşçilik Maliyetleri: İşçilik maliyetleri hesaplanırken, şirketin daha önce yapmış olduğu işlerdeki üretkenliğinden yararlanılır. Bu sebeple bu konuda, maliyet izlemesi yapanlardan bilgi alınması yararlı olacaktır. [16]

Makine Maliyetleri: Makine maliyetleri hesaplanırken, teklifi hazırlayan yüklenici makineleri kiralayacak mı, yoksa kendi makinelerini mi kullanacak sorusuna yanıt vermelidir. Bu sorunun yanıtı doğrultusunda, eğer kendi makinelerini kullanacaksa daha önceki projelerden elde ettiği üretkenlik değerlerini kullanarak maliyeti hesaplayacaktır. Eğer makineleri kiralayacaksa, makine kiralayan şirketlerden teklif alarak makine maliyetlerini ortaya koyacaktır. [16]

Malzeme Maliyetleri: Tedarikçilerden malzemelerle ilgili teklif istenir bu tekliflerin üzerine taşıma, gümrük, sigorta, vergi gibi ek masraflar eklenerek malzeme maliyetine ulaşılır. [16]

Taşeron Maliyetleri: Öncelikle hangi işlerin taşeronla verileceği belirlenir. Daha sonra bu işler için taşeron maliyeti, işle ilgili taşeronlardan teklif almak suretiyle elde edilebilir. Bu maliyeti elde etmek kolay olsa da, işin taşeronlara dağıtılması maliyetleri, dolayısı ile teklifi yükseltebilir, bu risk göz ardı edilmemelidir. [16]

Ek Maliyet (On-Cost): Şantiye masrafları, şantiyede çalışanlar vb. giderler. [16]

Merkez Ofis Masrafları: Şirket merkez ofiste yaptığı harcamaları yürütmekte olduğu projelerden finanse etmek ister. Bu sebeple, merkez ofis harcamaları teklif içerisine belli bir oranda maliyet olarak katılır. [16]

Kar: Kar, şirketin genel beklentileri, hedefleri, piyasa koşulları gibi bir çok etkenden etkilenen önemli bir maliyet bileşenidir. [16]

Risk: Risk algılaması öznel bir konudur ve tartışmaya açıktır. [16]

Dolaysız maliyetler belirli verilere dayandığı için, bu maliyetler üzerinde kararların etkisi sınırlıdır. Bu durumun aksine mark up'larda ise kararlar direk olarak sonuca etki eder. [16]

Aşağıdaki tabloda, İngiltere'de 1995 yılında elde edilmiş verilere dayalı olarak maliyet bileşenlerinin dağılımı görülmektedir. [16]

Tablo 3.1 : Teklif Bileşenlerinin % Dağılımı

	İngiltere Ortalama (1970-1990) %	Talebin Çok Hızlı yükseldiği Pazar %	Riskin yüksek olduğu Pazar %
DOLAYSIZ MALİYETLER	93	75	78
Taşeronlar	90	72	73
Ek Maliyet	3	3	5
MARK – UP	7	25	22
Merkez Ofis Giderleri	4	4	4
Kar	3	20	15
Risk	0	1	3
TEKLİF	100	100	100

Yukarıda söz ettiğimiz maliyet bileşenleri aslında iki ana grup altında toplanabilir; [1]

- 1- **Hesaplanan Maliyetler:** Bu maliyetler, dolaysız maliyetler, ek maliyetler (on-cost) ve merkez ofis giderleri ana başlıkları altında toplanabilir. Bu maliyetler, teklif ekibinin çalışması ile yapılan hesaplamalar sonucu elde edilir.
- 2- **Karara Bağlı Maliyetler:** Kar ve Risk bu kapsamda ele alınacak maliyet bileşenleridir. Bu maliyetler, üst yönetimin vereceği kararlar sonucunda belirlenir.

Teklif maliyet bileşenleri konusunda kaynaklarda kullanılan tanımlamalarda farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bazı kaynaklarda, merkez ofis giderleri risk ve karla aynı kategoride belirtirken bazı kaynaklarda ise Dolaysız maliyetin bir bileşeni olarak ifade edilmektedir. Bir diğer karışıklığa neden olan konu dolaylı ve dolaysız maliyet tanımlamasında kendini göstermektedir. Bu karışıklığa neden olan tanımlamalar üzerinde daha detaylı açıklamalar ileriki bölümlerde yapılacaktır.

3.8 Teklifin Başarısını etkileyen ana etmenler

Teklifin başarısını etkileyen ana etkenler şu şekilde sıralanabilir; [23]

- Maliyet hesabının doğruluğu,
- Kar ve riskin seviyesi,
- Piyasa koşulları,
- Rekabet düzeyi,
- Firmanın büyüklüğü ve yeterliliği

3.8.1 Maliyet Hesabının Doğruluğu

Abdel-Razek maliyet tahminindeki hata seviyesini etkileyen yedi bağımsız değişkenden söz etmişlerdir. Bunlar; [23]

- 1- Her şey dahil işçilik birim fiyatı
- 2- Her şey dahil makine birim fiyatı
- 3- Malzeme maliyetleri
- 4- Taşeron maliyetleri
- 5- İşçi üretkenlik oranı
- 6- Makine üretkenlik oranı
- 7- Sahadan kaynaklı ek masraflar.

Maliyet hesaplaması çok büyük bir öneme sahiptir. Eğer maliyet hesaplamasında ciddi hata yapılırsa, bu durum ihalenin kazanılmasını imkansız hale getirecektir. Daha öncede söz ettiğimiz gibi maliyetin (riskli tekliflerde) %82'lik kısmı hesaplanan maliyettir. Bir diğer deyişle, maliyetin büyük bir bölümü kararlardan bağımsız olarak, verilere dayalı hesaplar sonucu elde edilebilir. İşte bu maliyetlerin hesaplanmasında yapılacak hataların toplam maliyet üzerindeki etkisi büyük olacaktır. [16]

Maliyet Hesaplamasının Doğruluğunu Sağlamak için;

- 1- Bilgisayar destekli maliyet hesaplama sisteminin kurulması,
- 2- Bu sistemi yürütecek kapasitede deneyimli ve yetişmiş elemanın sağlanması,
- 3- Maliyet hesaplanmasında kullanılmak amacıyla, eski projelere dayalı bir bilgi bankasının oluşturulması,

gerekmektedir. [1]

3.8.2 Kar ve riskin seviyesi

Kar ve risk oranlarının belirlenmesi tamamen şirketin verdiği karalara bağlı olup, öznelidir.

Kar ve riskin belirlenmesinde karar verme sürecini etkileyen beş ana karakteristikten söz edebiliriz [24];

- 1- Proje Karakteristikleri
- 2- Şirket Karakteristikleri
- 3- Teklif Karakteristikleri
- 4- Ekonomik Çevre
- 5- Proje Dokümantasyonu

2002’de Singapur’da yapılan bir çalışmaya göre kar ve risk oranını etkileyen karakteristiklerin önem sırası şu şekilde bulunmuştur; [24]

Tablo 3.2 : Kar ve riskin seviyesini etkileyen ana faktörler

Karakteristikler	Önem Yüzdeleri
Proje Karakteristikleri	%63,3
Şirket Karakteristikleri	%59,6
Teklif Karakteristikleri	%56,0
Ekonomik Çevre	%59,5
Proje Dokümantasyonu	%62,1

Tablo 3.2 ‘de bu ana beş karakteristiğin hangi faktörleri ihtiva ettiği görülmektedir. [24]

Tablo 3.3 : Kar ve Risk Primini Etkileyen Faktörler

Kategori	Faktörler
Proje Karakteristikleri	İşin büyüklüğü
	İşin Süresi
	Nakit akışı
	Projenin yeri
	İşverenin özellikleri
	Projenin Zorluk Derecesi
	Güvenlik Sorunları
Şirket Karakteristikleri	Nakit İhtiyacının karşılanabilirliği
	Fiyat tahminindeki belirsizlik miktarı
	Yeni iş alma ihtiyacı (Boşta ekip varsa.)
	Geçmiş kar durumu
	İş Yüğü
	Genel yönetim giderleri
	Alt yüklenicilere dağıtılacak iş miktarı
	Benzer projelerdeki deneyim
	Tanınma İhtiyacı
	Yetişmiş kadronun mevcudiyeti
	İş verenle olan ilişkiler
Teklif Karakteristikleri	İhale şekli
	İhale süresi
	Ön yeterlilik ihtiyaçları
	İhale doküman ücreti
	Rakip sayısı
	Rakiplerin niteliğı
	Teminat mektubu miktarı
Ekonomik Çevre	Genel ekonomik durum
	Yatırım Riski
	Beklenen geri dönüş oranı
	İşçi ve ekipman sağlama imkanı
	Vergi ve kamusal yükümlölükler

Proje Dokümantasyonu	Kontrat Tipi
	Satın alma şekli
	Dokümanların yeterliliği
	İş verenin beklentileri
	Onaylanmış yüklenicilerin kullanılması
	Malzeme fiyatlarında dalgalanma riski
	Sigorta primi

Bu konuda, 2005 yılında yapılan bir araştırmaya göre, Türkiye’de uluslararası projelerde uygulanan risk primi seviyesi genellikle %0 ile %15 arasında değişmektedir. Yine aynı araştırmaya göre risk primi ile doğrusal korelasyon bulunan faktörler şunlardır [25] ;

1. Ülkenin Risk Derecesi
2. Avans miktarı
3. Sözleşme Tipi
4. Yasa ve yönetmelikte meydana gelen değişikliklerin sıklığı
5. İş kanunundan kaynaklanan ağır yükümlülükler
6. Ülkede iç savaş olup olmadığı
7. İstenilen özellik ve kalitede malzeme temin edebilme imkanı
8. Ortak girişim anlaşmalarının yeterli detay ve içerikte olması
9. Sözleşmede belirtilen güvenlik ve çevre koşulları ile ilgili maddelerin durumu
10. Projeyi sözleşmede belirtilen zamanda bitirememesi durumu
11. Şantiye sahasının çalışmaya uygun olmaması
12. Şantiye sahasında güvenlik koşulları
13. Ülkede yaşayanların yabancılara karşı tutumları
14. Teklif hazırlanırken ne detayda çalışıldığı.

Bu araştırma, uluslararası yüklenici olarak Türk firmalarını ele aldığı için, Türk yüklenicilerinin genel tavırları konusunda önemli ipuçları vermektedir.

Bu noktada tekrar vurgulanması gereken, maliyet hesaplanmasının önemidir. Çünkü kar ve risk oranları hesaplanan maliyetin üzerine uygulanır. Eğer hesaplanan maliyet yanlışsa, bu maliyet üzerine uygulanacak kar ve risk oranları da amaçlanan etkiyi yapmayacaktır.

Bir diğerk deyişle, teklifin sonucunu asıl olarak belirleyen nokta doğru maliyet hesaplamasıdır. [16]

3.8.3 Pazar Koşulları

Pazar koşullarını şu faktörler etkiler; [16]

- 1- Yerel, ulusal ve uluslararası fırsatlar
- 2- Rakiplerin aktiviteleri,
- 3- Devam eden işlerin hacmi.

3.8.4 Rekabet Seviyesi

Çok fazla firmanın katıldığı ihalelerde, fiyatlar çok fazla düşebilmekte ve kar oranları kabul edilebilir seviyenin altına inmektedir. Ayrıca firma sayısı arttıkça maliyet hesaplamasını hatalı yapabilecek firma bulunma olasılığı da artacaktır.

Bu sebeple, rekabet seviyesi yüksek pazarlarda, ihale kazanmak zorlaşmakta ve çok daha ciddi ve ayrıntılı çalışma gerektirmektedir. [16]

3.8.5 Şirketin Yeterliliği

İhaleye girecek firma, konusunda deneyimli, yeterli iş gücü, makine ve kaynaklara sahipse kolaylıkla ve doğru şekilde maliyet hesaplaması yapabilecektir. Deneyimli bir firma, başarılı bir yönetsel organizasyona sahipse, deneyimleriyle elde etmiş olduğu verilerle oluşturduğu database'leri kullanarak sistematik bir maliyet hesaplama sistemi kolaylıkla kurabilir. [16]

3.9 Ek Maliyet ve Dolaylı Maliyet

Genel olarak bölümün başındaki tanımlarda söz konusu edilen bu maliyet literatürde farklı isimlerle tanımlansa da, yapılan tüm tanımlamalar birbirine benzer özelliktedir.

Dolaylı maliyetin ne olduğunu anlamak için dolaysız maliyetin ne olduğunu anlamak doğru olacaktır. Amerika İnşaat Yönetimi Birliği, dolaysız maliyetleri şu şekilde tanımlar; “ Bu maliyetler, projeyle doğrudan ilişkili olarak, onu destekleyen dolaylı giderler dışında, emek malzeme, ekipman, alt sözleşmeler ve bunlara ilişkin tüm harcamaları kapsar.” [12]

Bu tanımdan yola çıkarak, dolaylı maliyeti projeyi destekleyen tüm aktiviteler sonucu oluşan maliyetler olarak tanımlayabiliriz. Bu tanım ışığında ILO tarafından yapılan ve bölümün başında belirtilen dolaysız maliyet tanımının, literatürde genel olarak kabul görmediği açıktır. (ILO yaptığı tanımda, on cost olarak tanımladığı şantiye giderlerini dolaysız maliyete dahil etmektedir.)

Ek maliyet (On –Cost), overhead ve dolaylı maliyet terimleri aslında aynı kavramı tanımlamak için kullanılmaktadır.

Bu kavram, işin tamamlanması için gerekli ama imalat maliyetine direk olarak yansımayan maliyet olarak kısaca tanımlanabilir. Bu çalışma kapsamında dolaylı maliyet terimi kullanılacaktır.

Genel olarak dolaylı maliyetleri projeye özel ve genel olarak iki ana gruba ayırabiliriz. [17]

Projeve özgü dolaylı maliyetler: Bu maliyet bileşeni ILO’nun tanımlamasında Dolaysız maliyetin bir bileşeni olarak gösterilmiş ve On cost olarak ifade edilmiştir. Ancak literatürde genel olarak bu maliyet overhead terimi ile tanımlanır ve dolaylı maliyetin bir bileşenidir. Bu maliyetler yaklaşık olarak, proje toplam maliyetinin %5’i ile %15’i arasında değişen bir mertebededir. Ancak her proje kendine özgü olduğundan genel bir kabul yapılmamalı, her dolaylı maliyet kaynağı hesaplanarak dolaylı maliyete ulaşılmalıdır. Projeye özgü dolaylı maliyet kaynakları şu şekilde sayılabilir; [17]

Mobilizasyon	Telefon sistemi	Özel sigortalar
Proje Yönetimi	Bilgisayar ekipmanı	Fotoğraf çekimi
Isınma	Gerekli yazılımlar	Geçici tel örgü ve kapılar
Şantiye sosyal tesisler	İnternet Bağlantısı	Kalite testleri
Depolar	El aletleri	Yama işleri
Sıhhi tesisat	Geçici yapılar	Drenaj
Şantiye ofis giderleri	İnşaat izni alma	Genel temizlik
Güvenlik elemanları	Mühendislik hizmetleri	Geçici aydınlatma
İçme suyu kaynakları	Ekipmanların sahada taşınması	İşçi tranportasyonu
Çalışan yatakhane	Kanuni giderler	Araştırma çalışmaları
Park alanları	Geçici Yollar	Depolama alanı kirası
Seyahat masrafları	İlk yardım	İş güvenliği gereksinimleri

Genel Dolaylı Maliyetler: Proje sahası dışında, projeyle ilgili oluşan merkez ofis giderlerini ihtiva eder. Bu maliyetler yaklaşık olarak tüm proje maliyetinin %3'ü ile 10'u arasında değişen bir mertebededir. [17]

3.10 TEKLİF HAZIRLAMA SÜRECİ

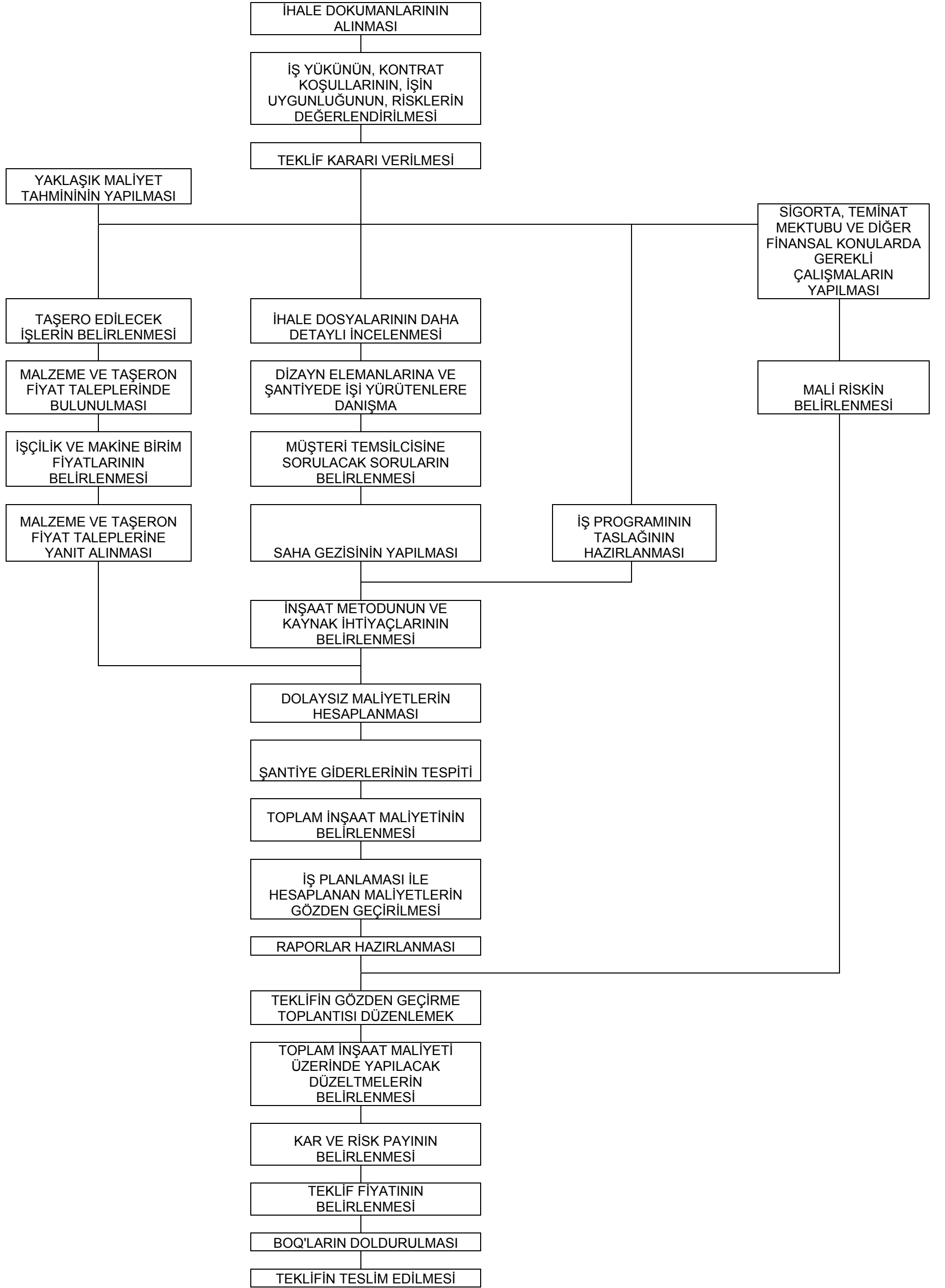
Bu süreçle ilgili genel durum ILO 'nun tavsiye ettiği biçimde, şekil-1'de açıkça görülmektedir. Daha özet olarak, teklif hazırlama süreci şu beş ana aşamada ele alınabilir; [16]

- Ön Seçim Evresi
- Teklife girme Karar Evresi
- Maliyet hesaplamasına temel oluşturacak bilgilerin toplanması ve gerekli ön çalışmaların yapılması Evresi
- İnşaat Maliyetinin Hesaplanması Evresi
- Teklife son şeklinin verilip, teslim edilme Evresi

Teklif hazırlama sürecini Roy Pilcher ise şu şekilde tarif etmiştir; [13]

- 1- Teklif Verme Kararı
- 2- Teklif Dokümanlarının incelenmesi
- 3- Malzeme ve Taşeronlardan Fiyat alınması
- 4- Toplam maliyetin hesaplanması
- 5- İş Programının Hazırlanması
- 6- Sermaye ihtiyacı ve nakit akışının değerlendirilmesi
- 7- Merkez ofis giderleri, kar ve risk'in belirlenmesi
- 8- Teklifin Sunulması

Teklif hazırlama süreci, tüm kaynaklarda değişik detayda da olsa, benzer şekilde tarif edilmektedir. Bu sebeple, genel olarak sürecin yapısı konusuna görüş birliği olduğu söylenebilir.



Şekil 3.3 : Teklif Hazırlama Süreci

3.10.1 Teklif Verme Kararı

Teklif hazırlama sürecindeki en önemli kararlardan biri ihaleye girip girmeme kararını vermektir. Bu kararı, şirketin üst düzey yöneticileri, şirketin genel amaçları doğrultusunda verirler. Karar verme sürecini etkileyen ana etmenler şu şekilde sayılabilir; [13]

- İş yükü
- İşin yapılacağı ülke,
- İşin türü,
- İşin yapımında kullanılacak ekipmanın varlığı
- Teminat mektubu kapasitesi

Karar verme süreci bir prosestir ve bu proses yukarıda söz ettiğimiz etkenleri girdi olarak kullanarak, teklif verilmesi ile ilgili bir sonuç ortaya koyar. Karar verme sürecinin sonunda şu sonuçlara ulaşılabilir;

- Teklif vermektен vazgeçmek,
- Cover price (kazanmak için değil sadece vermiş olmak için verilen fiyat) vermek.
- Detaylı teklif çalışması yapmak
- Çeşitli maliyet tahmin yöntemlerini kullanarak fiyat vermek, (Örnek olarak bina inşaatının toplam alanına bakarak, birim alan için belirlenen fiyatı kullanmak.) [26]

Karar verme sürecini etkileyen ana faktörleri daha detaylı açıklamak, sürecin anlaşılması açısından yararlı olacaktır.

3.10.1.1 İş Yükü

Bir şirketin bir ihaleye girerken, hem finanssal, hem de teknik açıdan iş yükünü ön görebilmesi çok önemlidir. Ancak bu öngörüü yapabilmek oldukça zordur, çünkü şirketler bir çok iş için teklif verirler ve bunların ne kadarını kazanacaklarını bilmedikleri için verilen tekliflerin aynı anda kazanılması, iş yükünün kontrolsüz artışına neden olabilir. Bu sebeple şirket geçmiş tecrübelerinden yararlanarak, verdiği tekliflerin ne kadarını kazanabileceğini tahmin etmeye çalışmalıdır.[13]

3.10.1.2 İşin Yapılacağı Ülke

Yüklenici, teklif konusu işin yapılacağı ülkede deneyime sahipse, teklif verme kararını daha kolay verebilir. Aksi halde, teklif verme kararı aynı zamanda yeni bir ülkeye yatırım yapma kararı anlamına gelecektir. [13]

3.10.1.3 İşin Türü

İnşaat sektöründe uzmanlaşma önemlidir. Bu yüzden işin türü teklif verme kararını doğrudan etkiler. Örnek olarak konut konusunda uzman bir şirketin, baraj inşaatlarına teklif vermesi, ciddi ve stratejik bir karardır. [13]

3.10.1.4 Ekipman Yeterliliği

İnşaat ekipmanı yetersizliği, mobilizasyonu zorlaştıracığı için teklif kararını negatif yönde etkiler. [13]

3.10.1.5 Teminat Mektubu Kapasitesi

Teminat mektubu, teklif verilirken, iş verene verilen bir garantidir. Geçici teminat mektubu bankalardan alınarak, iş verene verilir. Bankalar verdikleri teminat mektuplarına karşılık, teminat mektubunun geçerli olduğu süre boyunca, yükleniciden ülke riski, şirket riski gibi parametrelere bağlı olarak komisyon alırlar. [23]

Teminat mektubu kapasitesi, ise bir şirketin bankalardan temin edebileceği maksimum teminat mektubu miktarıdır. Bir şirketin teminat mektubu kapasitesi, teklif verme kararını etkileyen en önemli faktörlerden biridir. [23]

Teminat Mektubu Kapasitesi, bir şirketin, toplam varlıkları, varlıkların likiditesi ve yürütülmekte olan işlerin yoğunluğu ile teklif verilecek projenin özelliklerine bağlı olarak değişir. [23]

Yukarıda bahis ettiğimiz gibi teklif verme kararı bir çok faktöre bağlı önemli ve stratejik bir süreçtir.

3.10.2 Teklif Verme Kararını Etkileyen Faktörler

Teklif verme kararını etkileyen faktörler hakkında 2000 yılında İngiltere’de yapılmış bir araştırmanın sonuçları, bu faktörler hakkında bize önemli ip uçları vermektedir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre Tablo-1’de teklif verme sürecini etkileyen faktörler ve yüzde olarak önem dereceleri görülmektedir. [27]

Tablo 3.4 : Teklif Verme Kararının Etkileyen Faktörler

Teklif Verme Kararını Etkileyen Faktörler	Önem Yüzdesi
İş verenin öngördüğü teklif koşullarının esnekliği	89,88%
İş verenin finansal yeterliliği	77,67%
Teklif veren firmanın iş – verenle olan ikili ilişkisi	76,83%
Projenin Boyutu	73,17%
Teklif hazırlama süresinin yeterliliği	70,83%
Yeterli finansal (yüklenici için)) gücün mevcudiyeti	68,33%
Şantiye sahasının çalışmaya uygun olması	68,00%
Bürokratik Engeller	67,83%
İhtiyaç duyulacak malzemelerin temin edilme imkanı	66,33%
İş yükü	65,83%
Benzer projelerdeki Tecrübe	64,00%
İhtiyaç duyulacak makinelerin mevcudiyeti	64,00%
Uygulanması planlanan inşaat metodu	64,00%
Yetişmiş işgücü varlığı	58,00%
Proje Süresi	55,50%
Tahmin edilen risk miktarı	53,83%
Şantiyeye ulaşılabilirlik durumu	52,17%
Şartnamelerin katılığı	50,00%
Beklenen Nakit Akışı	47,00%
İnşaat edilebilirlik derecesi	47,00%
Maliyet tahminine olan güven	45,33%
Projenin Lokasyonu	31,67%
Benzer projelerden daha önce elde edilen karlar	26,50%
Projenin beklenen başlama tarihi	24,67%
Yüklenicinin sahip olduğu ekipmanın mevcudiyeti	22,17%
Teklif verecek rakip sayısı	17,83%
Yerel hava durumu	17,50%

İhalede avantaj sağlayacak özel imkanların mevcudiyeti	16,33%
İşçilik ve malzeme fiyatlarında dalgalanma beklentisi	15,00%
Olası rakip firmaların deneyim ve yetenekleri	12,50%
Tedarikçi ve Taşeronlarla olan ilişkiler	10,33%
Teklif konusu projede Taşeronlara dağıtılacak kısmın oranı	5,50%
Yerel vergiler	4,17%

Yukarıda söz edilen faktörler yapılan bir anket çalışması sonucu İngiltere’de elde edilmiştir. Bu çalışmada da vurgulandığı üzere aslında bu faktörleri olumlu yada olumsuz diye ayırmak doğru değildir. Örnek olarak projenin büyüklüğü kimi zaman olumlu, kimi zamansa olumsuz bir faktör olarak ortaya çıkabilir. [27]

3.11 Maliyet Tahmini

Daha öncede vurguladığımız gibi maliyet tahmini, teklif hazırlama sürecinin en önemli kısımlarından biridir.

Özellikle rekabetçi ihale sisteminde doğru maliyet hesabı, doğru uygulanan bir maliyet sürecine bağlıdır. [17]

Yerel bilgi maliyet tahmininde büyük öneme sahiptir. Çünkü maliyet tahmini, bölgesel özelliklerle yakından ilişkilidir. İyi bir maliyet tahmini için yerel dinamiklere hakim olmak gerekmektedir. [1]

Uluslararası projelerde maliyet tahmini ciddi riskler içermektedir. Bu riskleri şu şekilde sayabiliriz;

- 1- Mevsim özellikleri
- 2- Malzeme bulabilme imkanı
- 3- Deprem ve doğal özellikler
- 4- Yerel fiyatların belirsizliği
- 5- Kur dalgalanmaları
- 6- Süresel yetersizlikler
- 7- Hukuki sorunlar [1]

3.11.1 Götürü Bedel Hesaplama:

Bu tip bir maliyet tahmininde ilk önce metraj yapılarak iş miktarı ortaya çıkarılır. Daha sonra, her aktivite için yapılacak birim işçilik ve malzeme veya taşeron analizleri sonucu elde edilecek birim fiyatlarla maliyet oluşturulur. Bu maliyetin üzerine, teminat mektubu giderleri, vergi, kar, risk gibi maliyetleri eklenerek teklif fiyatına ulaşılır. [17]

3.11.2 Birim Fiyat Hesaplama:

İş veren teklifle ilgili metrajları BOQ adı altında yükleniciye verir. Bu noktadan sonra yüklenici birim fiyatlardan sorumludur. [17]

3.11.3 Yaklaşık Fiyat Tahmini Metotları:

- **Fonksiyona göre Maliyet Tahmini:** Bu analiz yapılacak olan yapının özelliğine göre fiyat verilmesini sağlar. Örnek olarak, okulda öğrenci başına, otoparkta araba yeri başına, birim fiyat belirlenir.
- **Alan göre Maliyet Tahmini:** Özellikle bina tipi inşaatlarda kullanılır. Birim döşeme alanına fiyat belirlenir.
- **Hacme göre Maliyet Tahmini:** Bu maliyet tahmin metodu birim hacim için yapılan maliyet analizine dayanır. [17]

3.11.4 Maliyet Tahmin Süreci

Maliyet Tahmini Sürecini 15 adımda açıklayabiliriz [28];

- 1- Teklifte ilgi Tüm bilgilerin toplanması
- 2- Çizimlerin incelenmesi
- 3- Şartnamelerin okunması,
- 4- Sahanın Ziyaret edilmesi
- 5- Taşeronlarla ilişki kurulması,
- 6- Metraj yapılması (Eğer iş-veren sağlamıyorsa)
- 7- Birim fiyatların Belirlenmesi
- 8- Maliyetin oluşturulması
- 9- İş programının hazırlanması
- 10- Taşeronlardan fiyat alınması
- 11- Overhead'lerin eklenmesi
- 12- Tüm yapılan hesaplamaların kontrolü

13- Toplam maliyetin karşılaştırılması

14- Kar'ın eklenmesi

15- Tüm paketin gözden geçirilmesi

Maliyet tahmin süreci, belirsizliğin fazla olduğu bir süreçtir ve bu süreç içerisinde teklif hazırlayan kişi çok yorucu bir çalışma süreci içerisine girer. Bu sebeple de, maliyet hesaplamasında basit ama sonuç üzerinde etkili hatalar ortaya çıkabilmektedir. Maliyet tahmininin yapılmasında 8 önemli hatadan söz edebiliriz; [28]

- 1- Basit işlem hataları,
- 2- Ara toplamların yanlış eklenmesi,
- 3- Önemli malzeme, ekipman yada şantiye giderlerinin unutulması,(Mutlaka kontrol listeleri hazırlanmalıdır.)
- 4- Adam saat hesaplarının yanlış yapılması. (Bu hatanın ana sebebi ekiplerin üretkenliği ile ilgili sistemli kayıtların eksikliğidir.)
- 5- Yanlış algılama sonucu, teklif konusu işi doğru analiz edemeyip, yanlış maliyet kalemleri oluşturmak.
- 6- Standart olmayan kısaltmalar kullanmak.
- 7- Birimlere dikkat edilmemesi (Birimlerin yanlış algılanması ciddi hatalara neden olur.)
- 8- Başkaları tarafından anlaşılabilir ve kontrol edilebilir çalışmalar yapmamak

3.11.5 Öğrenme ve Unutma Eğrileri

Teklif çalışması sırasında, maliyet hesaplamasının önemini daha önce vurgulamıştık. Doğru maliyet hesabı için aktiviteleri gerek süresel gerekse finansal açıdan doğru analiz etmek gerekir. [29]

Teklif hesaplamasında, ekiplerden sürekli aynı üretkenliği beklemek gerçekçi bir davranış olmayacaktır. Bu sebeple üretkenlik fonksiyon haline getirilerek, teklif aşamasında gerçekçi maliyet hesaplaması yapılması sağlanacaktır. [29]

Özellikle tekrarlayan işler yapıldıkça üretkenlik artacaktır. Bu sebeple, bir projede bir aktivite sürekli tekrarlanıyorsa, bu tekrarlayan işleri sürekli yaptırmayı öngörmek ve bu öngörüye göre teklif hazırlamak doğru olacaktır. [29]

T.P Wright bir makalesinde aşağıdaki öğrenme eğrisi formülünü ortaya koymuştur. [29]

$$T_{an} = T_1 \times n^r \quad (3.2)$$

T_{an} = Toplam adam saat veya toplam maliyet

T_1 = İlk ünitenin yapılması için harcanan adam saat yada maliyet

n = Aktivitenin tekrarlama sayısı

r = Öğrenme İndeksi

Bu noktada öğrenme yüzdesi kavramını tanımlamamız gerekmektedir. Öğrenme yüzdesi bir aktivitenin her tekrarında önceki uygulamaya göre sürenin yada maliyetin durumunu gösteren orandır.

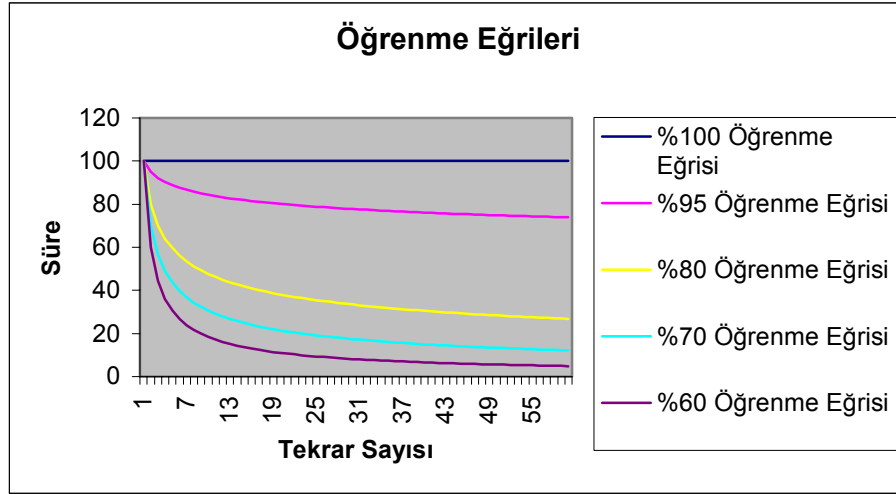
$$\text{Öğrenme Yüzdesi} = [n\text{'inci tekrardaki imalat süresi}] / [(n-1)\text{'inci tekrarındaki imalat süresi}] \quad (3.3)$$

Öğrenme yüzdesi, inşaat sektörü için %80 ile %95 arasında değişir. Öğrenme yüzdesi yükseldikçe, işin süresi tekrardan bağımsız hale gelecek, bu yüzde küçüldükçe işin süresi (tekrarlandıkça) azalacaktır. Elbetteki bu oran işin niteliğine bağlıdır. Eğer aktivite makine çalışmasına bağlıysa öğrenme yüzdesi yükselir. [13]

Öğrenme yüzdesinden, öğrenme indeksine ise şu formülasyonla geçebiliriz;

$$r = \log [(\text{öğrenme yüzdesi}/100)/ \log 2] \quad (3.4)$$

Aşağıdaki şekilde, değişik öğrenme yüzdelere göre, 100 birim sürelik bir aktivitenin süresinin nasıl değiştiği açıkça görülmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi inşaat sektöründe, öğrenme yüzdesi %80 ile %95 arasında değişir.



Şekil 3.4 : Öğrenme Eğrileri

Sonuç olarak öğrenme eğrileri, ön maliyet hesaplama çalışmasında kullanılması gereken bir yöntemdir. Örnek vermek gerekirse, 1m3 kazı yapmak ile 1000m3 kazı yapmak aynı üretkenlik miktarıyla analiz edilmemelidir. [13]

3.12 Teklif Hazırlama Sürecine Katılan Personel ve Roller

Yüklenici organizasyonunun içinden teklif hazırlama sürecine katılanlar ve bu süreçteki rolleri tablo 3.5’de açıkça görülmektedir. [16]

Tablo 3.5 : Teklif Sürecinde Görev alan Personel

Personel	Teklif Sürecindeki Roller
Üst Düzey Yönetici	İhaleye girme kararını verme, teklifle ilgili mali anlaşmaları yürütme, teklifle ilgili stratejik kararları verme (risk oranı, kar vb.)
Dizayn Personeli	Alternatif dizayn hazırlama.
Geçici işlerle ilgili Dizayn Personeli	Tüm geçici işlerle ilgili dizaynları yapmak.
Makine, ekipman’dan sorumlu Personel	Şirketin teklif konusu işte kullanabileceği makineler, bu makinelerin durumu, yeni makine alımı ve makine tamir masrafları konusunda teklif ekibine destek vermek.
Şantiye Mühendisi	İnşaat metodu, gerekli kaynak miktarı ve süresel planlama konularında teklif ekibine destek vermek.
Planlamacı	İnşaat metodunun ve ona bağlı iş programının hazırlanması ve kaynak kullanımını süresel plana yaymak.
Satın-alma	Tedarikçilerden malzeme temini ve

	malzemenin taşıma fiyatlarının hesaplanması
Avukat	Kontrat ve finansal konularda teklif ekibine destek vermek.
Metrajcı	Gerekli ise, teklif konusu projeye ilgili metrajları yapmak.
İş Geliştirme Sorumlusu	Gelecek iş fırsatlarını belirlemek. İş verenini ihtiyaçlarını tamamiyle anlamak, teklif hazırlanmasında işe yarayabilecek tüm bilgileri toplamak.
Finansal Yetkili	Teklif finansmanı konusunda çalışmalar yapmak, teminat mektubunun alınmasını sağlamak.
İnsan Kaynakları Sorumlusu	Teklif konusu işle ilgili anahtar personel önermek, işçilik maliyeti konusunda teklif ekibine yardımcı olmak.

Yüklenici organizasyonunun dışından olup, teklif hazırlama sürecine katılanlar ve bu süreçteki rolleri tablo 3.6’da açıkça görülmektedir.

Tablo 3.6 : Teklif Sürecinde Görev alan Şirket Dışı Personel

Personel	Teklif Sürecindeki Roller
İşveren Temsilcisi	Yüklenicinin teklifle ilgili sorularına yanıt vermek ve teklif sürecinin planlandığı gibi uygulanmasını sağlamak.
Malzeme Satıcısı	Yüklenicinin talep ettiği malzeme fiyatları sağlamak.
Taşeron	Yüklenicinin taşerona vermediği düşündüğü işlerle ilgili yaptıkları taleplere yanıt vermek.
Lojistik Şirketleri	Yüklenicinin lojistik ile ilgili sorunlarını çözmek ve bu konuda yüklenicilere teklif vermek.
Ortak Şirketler	Ana yüklenicinin riskini azaltmak, ve teklif çalışmalarına destek vermek.
Yerel Ajanslar	Maliyet hesaplaması için gerekli yerel bilgileri sağlamak, iş yapılacak ülke ile ilgili politik, ekonomik veriler sağlayarak kara verme sürecine destek olmak.
Bankalar	Teminat mektubu sağlamak, teklifin kazanılması durumunda gerekli finansmanı sağlamak.

Teklif hazırlama sürecinde bir çok taraf görev alır. Bu sebeple koordinasyonun ve iletişim, teklif hazırlama sürecindeki en önemli konulardır. Şirketler, teklifle ilgilenen bir ekip kurarlar, bu ekip, teklifi yetiştirmek için süreçte rol alan tüm taraflarla iletişim ve koordinasyon içinde teklifin zamanında teslim edilmesini sağlamaya çalışır. [16]

3.13 TEKLİF HAZIRLAMA SÜRECİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Rekabetçi ihale sisteminde sürekli iyileştirme çok önemli bir konudur. Firmalar bu konuda, şu stratejileri izleyebilirler; [16]

- 1- Maliyet hesaplanmasına yardımcı olacak bilgi bankasının geliştirilmesi,
- 2- Rakiplerin performanslarının izlenmesi,
- 3- Kar oranının piyasa koşullarına uygunluğunun izlenmesi,
- 4- Risk değerlendirilmesinin piyasa koşullarına uygunluğunun izlenmesi.

Maliyet hesaplaması için gerekli bilgi bankasının geliştirilmesi:

Maliyet hesaplaması yapılırken, şu dört destekleyici dosyadan yararlanılabilir;

- Maliyet Dosyası
- Performans veri dosyası,
- Operasyonel ekip bilgileri dosyası,
- Proje detay bilgileri dosyası.

Bu destekleyici dosyalar bilgisayar sistemi yardımıyla etkin ve güncel olarak tutulabilirse, hazırlanan tekliflerin rekabet gücü artacaktır.

Maliyet dosyası, işçilik, makine ve malzeme fiyatlarını ihtiva eder.

Performans veri dosyası ise şirketin yapmakta olduğu ve geçmişte yapmış olduğu işlerden elde ettiği verileri sunar, böylece daha gerçekçi maliyet hesabı yapılmasına imkan sağlar. [16]

Rakiplerin performanslarının izlenmesi,

Bütün şirketler bir ihalede rakiplerin verdikleri teklifleri izlerler. Bazı ülkelerde, bu bilgiler resmi yollardan açıklanırken, bazı ülkelerde gayri resmi yollarla elde edilir.

Genellikle şirketler verdikleri teklifleri ya kazanan teklifle yada ortalama teklifle karşılaştırırlar. [16]

Kar oranının piyasa koşullarına uygunluğunun izlenmesi,

Kar payı ile başarı oranı arasında ters orantı olduğu söylenebilir. Bu sebeple, pazar koşulları dikkatle izlenerek doğru kar payı belirlenmelidir. Kar payı düşürülse, ihale kazanma olasılığı artacak belki de bu sayede daha fazla miktarda kazanç sağlanacaktır. [16]

Risk değerlendirilmesinin piyasa koşullarına uygunluğunun izlenmesi.

Teklif hazırlanmasında ortaya çıkan riskler şu ana başlıklar altında toplanabilir;

- **Finansal Riskler:** Projenin finansal olarak güvenilirliği ve kaynakların yeterliliğini ortaya koyan risktir.
- **Lokasyon Riskleri:** Lokasyon riski, sadece teknik açıdan değil aynı zamanda, ekonomik, politik açıdan ortaya çıkabilecek sorunları ortaya koyan risktir.
- **Sözleşme Riskleri:** Eğer standart tip bir sözleşme kullanılıyorsa bu risk daha düşük olur. Sözleşme koşulları, teklif üzerindeki önemli risklerden biridir.
- **Yönetsel Riskler:** Eğer şirket inşaat işlerini yönetmeye yatkınsa bu risk düşük olacaktır. Dolayısıyla bu risk, tecrübeli şirketler için düşük olacaktır.
- **Üretim Riskleri:** Kaynakların doğru ve zamanında kullanılması üretim riskini azaltacaktır. Örnek olarak, dolgu yapılacak bir alana nereden malzeme getirileceği konusu netleştirilemiyorsa, ciddi üretim riskinden söz edilebilir.
- **Ortaklık Riskleri:** Başka bir firma ile ortaklık yapılırken, iki firmanın birbirine uyumu ve aralarındaki ilişkilerin çerçevesi net olarak belirlenmelidir. Eğer, ortaklık yapan firmalar bu ortaklığı daha önceden de başka projelerde başarıyla yönetmişlerse bu risk büyük miktarda azalacaktır.
- **Müşteri Riski:** Müşterinin geçmişte yaptırdığı işler ve yüklenicileri ile ilişkisi mutlaka incelenmeli ve oluşacak risk öngörülmalıdır.
- **Rekabet Riski:** Rekabet düzeyi ve rakiplerin kalitesi ve sahip oldukları özellikleri mutlaka izlenmeli ve araştırılmalıdır. [16]

3.14 İhale Etiği

Etik konusu, çoğunlukla göz ardı edilen, aslında bir çok sorunun temel kaynağı olan önemli bir konudur. Bu sebeple bu tez kapsamında kısa da olsa bu konuya yer verilmesine karar verilmiştir.

Etik davranış, doğru ile yanlışın veya iyi ile kötüünün ne olduğunu ortaya koymaya çalışan bir felsefe dalı olarak tanımlanabilir. Etik, çoğunlukla sosyal ilişkiler ağı içerisinde tanımlanmaya çalışılan bir konudur. Halbuki, iş yaşamı günümüzde giderek daha sosyal bir yapıya kavuşmaktadır. Etik ile iş dünyasının farklı yapılarının olduğu ve etik kuralların iş dünyası için geçerli olmadığı görüşü giderek inanırlığını yitirmekte ve etik tüm alanlarda büyük önem kazanan bir konu haline gelmektedir.

Etik, sadece kanunlara uygun hareket etmek değildir. Etik, toplum vicdanında adaletin sağlanması ile mümkün olabilmektedir.

İş yaşamında, etik kuralların geçerli olamayacağı, etik kuralara uymaya çalışacak firmaların oyun dışı kalacağı düşüncesi günümüzde dahi etkilerini göstermektedir. Halbuki bu yanlış değerler, herkesin ihtiyaç duyacağı temel değerleri erozyona uğratmakta ve rekabetçi piyasaların tam anlamıyla varolabilmesine engel olmaktadır. Kar hırsı, birçok zaman toplumsal değerleri gölgeleyebilmektedir. [30]

Ekonomide ahlaki değerler genel olarak şu temel noktalara dayanır;

1. Hile yapmadan yükümlülüklerini yerine getirmek
2. Bilgi alma özgürlüğü sağlamak (Şeffaflık)
3. Kişisel seçimlerde özgürlük
4. Anlaşma yapma özgürlüğü
5. Kazanılmış hakların korunması

İhale sürecinde etik olmayan davranışlar şu ana başlıklar altında toplanabilir;

1. **Geri çekme:** İhaleye giren firma çoğunlukla teklifini geri çekme hakkına sahiptir. Ancak bu hak kötüye kullanılarak etik dışı sonuçlar doğurabilmektedir. Örnek olarak, teklif veren daha karlı bir proje çıktığında daha az karlı tekliften vazgeçebilir.
2. **Cover Price:** Birçok firma sadece teklif vermiş olmak için bir teklif hazırlayarak sunar, işte bu teklife cover price denir. Cover price ister iyi

niyetle, ister kötü niyetle veriliyor olsun rekabetçi ihale sistemini yaralar ve ihalenin üzerinde gereksiz soru işaretlerinin doğmasına neden olur.

3. **Teklif hazırlama Masraflarının Kompanse Edilmesi:** Bu durum, genel olarak, iş verenin daha kaliteli ve detaylı teklif alabilmek için uyguladığı bir yöntemdir. Ancak bu yöntem genellikle etik olmayan sonuçlar doğurur, yükleniciler, baştan savma teklifler hazırlayarak, iş verenden yüksek teklif masrafı talep etmeye başlayabilirler. Bu durumda hem metot anlamını kaybeder, hem de rekabetçi ihale sistemi zedelenir.
 4. **Gizli Anlaşmalar:** Teklif verenlerin aralarında yapacakları her türlü gizli anlaşma, rekabetçi ihale sistemini zedeler ve etik olmayan sonuçlar doğurur.
- [30]

Avustralya'nın teklif etiği ile ilgili standardında şu on bir temel nokta vurgulanmıştır;[31]

1. Tüm ihale safhaları, tüm taraflar için adaletli ve dürüst bir şekilde yapılmalıdır.
2. Tüm taraflar, her türlü kanuni yükümlülüklerini kabul etmeli ve uygulamalıdır.
3. İhaleye kaç şirketin katılacağı ve katılım koşulları adil olarak belirlenmelidir.
4. Teklif verenler sadece yapabilecekleri projelere teklif vermelidirler.
5. İhale koşulları tüm taraflar için aynı olmalıdır.
6. İhale boyunca hiçbir gizli anlaşma ve ortaklık yapılmamalıdır.
7. Yükleniciler, dürüstlüklerini açıkça deklare etmelidirler.
8. İhale dokümanları açık, anlaşılır olmalı, yüklenicilere teklif hazırlamaları için yeterli zaman verilmelidir.
9. İhale amacıyla verilen tüm dokümanlar, yükleniciler tarafından gizli tutulmalıdır.
10. Taraflar herhangi bir uyuşmazlık durumunda bunu açıkça deklare etmelidirler.
11. Teklif verenler ihale ile ilgili haklarını mutlaka savunmalıdırlar.

Yukarıda söz edildiği gibi ihalede etik aslında, rekabetçi sistemde, toplum yararına işler yapılabilmesi için zorunluluktur. Etik değerler kanunlar ötesinde, yüzyıllar sonucunda oluşmuşlardır. Bu değerlere sahip olan şirketler, ani büyük kazançlar elde edemeseler de, her zaman saygın bir ticari itibara sahip olmuşlardır. Uzun vadede şirketler ancak bu şekilde ayakta kalabilirler.

4. TEKLİF AŞMASINDA MALİYET VE SÜRE İLİŞKİSİ İLE İLGİLİ BİR MODEL

4.1 Giriş

Teklif süreci 3. bölümde ayrıntılı olarak incelenmişti. Bu bölümde teklif sürecinde kullanılabilecek, projelerin maliyet ve süreleri arasında ilişki kurmaya yarayan bir model tanımlanacaktır.

Bölüm 3.9.1 ve 3.9.2’de teklif verme karar süreci ve bu süreci etkileyen faktörler açıklanmıştır. Bu açıklanan faktörleri, projenin parasal büyüklüğü ve süresi yakından etkilemektedir. Teklif verme kararı, üst yönetim tarafından verilen hızlı bir karardır. Bu sebeple, karara temel olacak veriler, çoğu zaman tecrübeye dayalı olmaktadır. Tecrübe daha önce elde edilmiş bilgilerin beyin tarafından analiz edilmesi olarak tanımlanabilir. Bu tanımın ışığında geçmişte elde edilmiş deneyimlerin matematiksel bir modelle kullanılabilir hale getirilmesi, daha sistemli bir karar sistemi kurulabilmesine imkan tanıyacaktır.

Ayrıca, teklif sürecinde maliyet tahmini bir çok veriye dayalı olarak yapılmaktadır. Bu sebeple, teklif aşamasında maliyet tahmini yapılmasına odaklanılır. Projenin süresi ise teklif aşamasında, daha az detayda incelenir. Bir çok projenin süresi teklif kapsamında yükleniciden beklenir, bazı projelerde ise işveren tarafından verilir. Her iki durumda da proje koşullarına uygun sürenin yüklenici tarafından teklif aşamasında analiz edilebilmesi çok önemlidir.

Yukarıda söz ettiğimiz sebeplerden dolayı, proje maliyeti ile süresi arasında matematiksel bir model oluşturmak, hem teklif verme karar sürecinde, hem de teklif aşamasındaki süresel planlama sürecinde yararlı bir araç olacaktır. Bir uluslararası inşaat firmasının Teklif departmanı müdürüyle yapılan sohbetler de bu tür bir modelin teklif hazırlama sürecinde yararlı olacağı düşüncesini desteklemektedir.

Bu tez kapsamında maliyet ile süre arasındaki ilişki, daha önce yapılmış projelerden elde edilen verilerin analizine dayalı olarak, Bromilow tarafından 1974 yılında geliştirilen regresyon yöntemi baz alınarak kurulmuştur.

Tez kapsamında yapılan çalışmada, süre maliyet ilişkisi, uluslararası Türk şirketlerinin yurtdışında yaptıkları projelerden oluşturulan bir veri tabanı kullanılarak kurulmuştur. Veri tabanının özellikleri ve bu çalışma sonucunda elde edilen matematik ilişkiler, proje tipleri ve bölgelere (Ortadoğu ve Doğu Avrupa) göre detaylanmış olarak 6. bölümde sunulacaktır.

4.2 Proje Süresini Etkileyen Ana Faktörler

Genel olarak proje süresini etkileyen yedi temel faktörden söz edebiliriz. Proje süresi bu temel faktörler ve onların bileşenlerinin bir fonksiyonu olarak ifade edilebilir. Bu yedi faktör şu şekilde sayılabilir;

- 1- **İnşaat Maliyeti:** İnşaat maliyeti aslında diğer tüm faktörlerden etkilenmektedir. Bu sebeple maliyet ile proje süresi arasındaki etkileşim diğer faktörlere göre oldukça baskındır.
- 2- **Projenin Tipi:** Proje tipi aşağıda sayılan şu faktörleri kapsamaktadır;
 - a. Ürün Tipi: Proje sonucunda elde edilecek ürünün farklılığına göre belirlenir. Örneğin, baraj, konut vb.
 - b. Teknik Parametreler: Yapının yüksekliği, kat sayısı, döşeme alanı veya bir barajın su tutma hacmi gibi kriterlere göre yapılan sınıflandırma.
 - c. Kalite Seviyesi: Yükleniciden hangi kalitede iş beklendiği. Birinci sınıf bir konut ile ikinci sınıf bir konut arasındaki fark.
 - d. Zorluk derecesi: Tek katlı bir yapı ile, bir gökdelen projesi açık olarak farklı zorluk derecelerine sahip projelerdir. Bu sebeple zorluk derecesi göz ardı edilmemesi gereken bir faktördür.
- 3- **Müşterinin öncelikleri:** Müşterilerin beklentileri süreyi etkileyen önemli bir faktördür. Müşteri işin çok hızlı yapılmasını, oluşacak maliyet artışlarına rağmen isteyebilir. Bu durumda alınacak ek önlemler ile proje süresi değişebilir.
- 4- **Üretkenlik Seviyesi:** Bir yüklenicinin üretkenliği, yönetim, teknoloji, işçi kalitesi ve organizasyon yapısı gibi bir çok faktöre bağlıdır. Üretkenlik, süreyi etkileyen önemli bir diğer faktördür.
- 5- **Kontrat Tipi:** Ödeme koşulları, risk paylaşımı, ihale metodu gibi konular kontrat tipine bağlı olup, proje süresini direk olarak etkilerler.

- 6- **Anlaşmazlıklar:** Proje sırasında ortaya çıkan anlaşmazlıklar, işin durmasına neden olabilir ve proje süresinde gereksiz sarkmalar oluşabilir.
- 7- **Diğer Faktörler:** Yukarıda söz edilen 6 faktör dışında, süreyi etkileyen daha bir çok faktörden söz edilebilmesi mümkündür.

Daha öncede söz ettiğimiz gibi proje süresi ve maliyet birbirlerini etkileyen faktörler olmaktan çok aynı faktörlerden etkilenen iki kavram olarak ortaya çıkmaktadırlar. Bu sebeple iki kavramın birbirlerinin aynası olması beklenen bir sonuçtur. [32]

4.3 Teklif Aşamasında Proje Süresinin Belirlenmesi

Proje süresinin belirlenmesi oldukça karmaşık bir konudur. Teknik açıdan daha önceki projelerden elde edilen üretkenlik değerlerine dayalı gelişmiş bir planlama sistemi ile sonuca gitmek mümkündür. Ancak proje süresi sadece teknik açıdan yapılan bir çalışmanın sonucunda açıklığa kavuşamaz. Bu durumun ana sebebi proje karakteristiklerine bağlı olarak öngörülemeyen faktörlerdir. Bu faktörler siyasi yada ekonomik kaynaklı olabilmektedirler. Dolayısı ile teklif aşamasında bu durumların göz ardı edilmemesi oldukça önemlidir. Örnek vermek gerekirse teknik açıdan yedi ayda bitmesi gereken bir proje, projenin uygulandığı bölgenin siyasi ve ekonomik durumu nedeniyle üç yılda bitiyorsa bu durumun yaratacağı etki mutlaka teklif aşamasında öngörülebilmelidir. [33]

Bir projenin süresinin planlanandan daha uzun sürmesi yüklenicilerin maliyetlerini yükseltir. Tüm süreye bağlı masraflar yükselmeye başlar (kaynakların tekrar planlanması, şantiye giderleri vb.). Rekabet düzeyi yüksek pazarlarda, maliyetler rekabetten dolayı aşağı çekilirken, sürelerde iş veren tarafından gerçek dışı olarak kısaltılarak, sürdürülmesi yüklenici ve işvereni zor duruma düşüren bir inşaat sürecine neden olunmaktadır. Bu noktada çözüm, hem işverenlerin gerçekçi süreler öngörmesi, hem de yüklenicilerin ülke koşullarına bağlı olarak doğru süresel tahminleri teklif aşamasında öngörebilmeleri ile mümkün olacaktır. Ancak bir çok yüklenici, işveren tarafından verilen proje süresini gerçekçi olarak kabul ederek tekliflerini hazırlarlar. [34]

Teklif aşamasında maliyete odaklanıldığı ve süre ile ilgili planlamaların daha kabataslak yapıldığı söylenebilir. Teklif aşamasında süresel planlama genellikle, az

sayıda aktiviteyle temsil edilen bir çubuk diyagram ile yapılır. Bu sebeple yapılan süresel planlama daha çok planlamacının deneyimlerine dayalı olmaktadır. [16]

Teklif aşamasında süresel planlama yapılırken SSP (Sözleşme Süre Performansı) mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Bir diğer ifadeyle, proje süresi daha önce yapılmış projelerden elde edilen verilerle gözden geçirilmeli, teklif, belirlenen gerçekçi sürenin yaratacağı mali yükü karşılar nitelikte olmalıdır. SSP taşıdığı belirsizliklerden dolayı istatistiksel olarak ele alınabilecek bir konudur. [34]

4.4 Süre Maliyet İlişkisinin Modellenmesi

Pratikte proje süresini tahmin edilmesi, teklif sürecinin kısıtlı sürecinde, daha önce de söz edildiği gibi teklif ekibinin deneyimlerine dayanır. Deneyimler yapılmış eski projelerden elde edilmiş bilgilerdir. Bu sebeple geçmiş tecrübelerin analizi sonucu elde edilecek bir model ile daha hızlı ve bilimsel bir yaklaşımla, sonuca gitmek mümkün olabilmektedir.[35]

İlk süre maliyet ilişkisi ile ilgili çalışma 1969 yılında Bromilow tarafından Avustralya’da gerçekleştirilmiştir. Bromilow tarafından geliştirilen model, proje süresinin, proje maliyetine bağlı olarak hesaplanabilmesine imkan tanımaktadır. Bromilow tarafından yapılan çalışmanın ardından birçok araştırmacı, Bromilow’un modelini esas alan çalışmalar yapmışlardır. [34]

4.4.1 Bromilow Süre Maliyet Modeli (BSM Modeli)

Günümüzde, Bromilow tarafından geliştirilen ve süre maliyet ilişkisini ortaya koyan bu model, standart bir tahmin metodu olarak kabul görmekte ve geniş kullanım alanı bulmaktadır.[34]

Bromilow, maliyet ile süre arasında çok yakın ilişki olduğunu ve bu ilişkinin matematiksel bir modelle ifade edilebileceğini ortaya koymuştur. Bromilow bu sonuca, 1969 yılında yaptığı çalışmada, Avustralya’da yapılmış 370 bina projesini inceleyerek ulaşmıştır. Bromilow yaptığı çalışmada elde ettiği proje maliyeti ve süre bilgilerini analiz ederek, süre ile maliyet arasında matematiksel bir ilişki bulunduğunu ve bu ilişkinin non-linear (doğrusal olmayan) regresyon ile açıklanabileceğini ortaya koymuştur. [36]

Bromilow tarafından geliştirilen ve doğrusal olmayan regresyona dayanan formül şu şekilde ifade edilebilir;

$$T=K \cdot C^B \quad (4.1)$$

T= Projenin sözleşme imzalanması ile başlayan ve geçici kabul ile son bulan süresi.

Bu süre takvim günü olarak hesaplanır.

C= Projenin sonunda mal sahibi açısından kesin maliyeti, yüklenici açısından alınan toplam para. Milyon dolar olarak ifade edilir.

K= Bir milyon dolarlık bir proje için genel olarak süresel performansı ortaya koyan sabit bir katsayı.

B= Maliyetle ölçülen proje büyüklüğünden, proje süresinin nasıl etkilendiğini ortaya koyan sabit bir katsayı.

(1) nolu formül şu şekilde de ifade edilebilir;

$$\log(T) = \log(K) + B \cdot \log(C) \quad (4.2)$$

(2) nolu formül, (1) nolu formülün doğrusal regresyonla ifade edilmesine imkan tanır. Bu diğer ifade ile, süre ile maliyet arasındaki ilişki, nonlinear olmasına rağmen, süre ve maliyetin logaritmaları için lineer'dir. Bu basitleştirme analizin yapılmasında kolaylık sağlayacaktır. [37]

İlk bakışta bir çok faktörü göz ardı eden Borimilow'un yaklaşımı, yıllar içinde yapılan çalışmalar sonucunda proje süresini tahmin etmek için kullanılabilecek en iyi modellerden biri olduğu, genel kabul görmüştür. [38]

B Katsayı Hakkında Yorumlar

B katsayı büyüdükçe, büyük projeler için daha uzun süre gerektiği anlaşılır. Genellikle yapılan araştırmalar sonucunda bina projelerinde bu katsayının 0,25 ile 0,47 arasında değişen değerler aldığı görülmüştür. [34]

K katsayısı Hakkında Yorumlar

Bir milyon dolarlık bir projenin ne kadar sürede yapılacağını gösteren sabit bir sayıdır. Projeler ufaldıkça bu katsayının önemi artarken, aksi durumda B katsayısı önem kazanır. K katsayısı nispeten daha küçük projelerin proje süresi hakkında bilgi veren bir katsayıdır. [34]

4.4.2 Süre – Maliyet İlişkisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

A- Bromilow (1969)

Yukarıda sözü edilen modeli ilk olarak ortaya koyan Bromilow, modeli geliştirdiği çalışmayı, 1969 yılında, Avustralya’da 370 bina projesini inceleyerek oluşturmuştur. Çalışma kapsamında tüm elde ettiği parasal değerleri, 1969 yılını baz alarak enflasyon etkisinden arındıran Bromilow, süre ile maliyet arasında bina projeleri için aşağıdaki bağıntıyı kurmuştur [36];

$$T = 287 C^{0,3} \quad (4.3)$$

Bu modeli geliştiren Bromilow, aşırı süresi uzayan proje verilerini analizinde kullanmamaya özen göstermiştir. Çünkü normal dışı süre uzamalarını veri olarak kullanmak sonuçta gereksiz sapmalara neden olabilmektedir. [39]

B- Ireland (1983)

Ireland, Avustralya’da, 1983 yılında, 25 adet yüksek katlı bina projesini inceleyerek yaptığı araştırma sonucunda maliyet ile süre arasında Bromilow’un çalışmalarını doğrular nitelikte bir ilişki olduğunu ortaya konulmuştur.

Çalışma sonucunda, Ireland aşağıdaki formüle ulaşmıştır;

$$T = 186 C^{0,47} \quad (4.4)$$

Bu elde edilen formül için R^2 belirlilik katsayısı 0,576 bulunmuştur. [38]

C- Kaka ve Price (1991)

Kaka ve Price’ın çalışması, modelin bina dışı projelerde de kullanılabileceğini göstermesi açısından önemlidir. Kaka ve Price, 1991 yılında, İngiltere’de 1984-1989 yılları arasında gerçekleştirilmiş bina ve yol projelerini incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda, Bromilow tarafından geliştirilen modelin uygulanabilir, sağlıklı sonuçlar veren bir model olduğu ortaya koyulmuştur. [40]

D- Yeong (1994)

Yeong 1994 yılında yaptığı çalışmada, Avustralya ve Malezya’da yapılmış 118 bina projesini incelemiştir. Bu çalışma sonucunda Yeong Bromilow’un modelini baz alarak projeleri gruplandırmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşmıştır; [39]

$$\text{Avustralya özel sektör projeleri için, } T = 141 C^{0,367} \quad (4.5)$$

$$\text{Avustralya devlet projeleri için, } T = 264 C^{0,237} \quad (4.6)$$

$$\text{Avustralya tüm projeleri için, } T = 250 C^{0,215} \quad (4.7)$$

$$\text{Malezya projeleri için, } T = 457 C^{0,352} \quad (4.8)$$

E- Kumaraswamy ve Chan (1995)

Kumaraswamy ve Chan 1995 yılında Hong Kong’da hem bina, hem de altyapı projelerinde süre ve maliyet bağlantısını inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda Bromilow’un oluşturduğu modelin, bina dışı projelerde de uygulanabilir niteliğe sahip bir model olduğu sonucuna varılmıştır.

Hong Kong’da yapılan 110 bina projesine dayanan sonuçlar aşağıdaki gibidir;

$$\text{Tüm Bina Projeleri için; } T = 152 C^{0,29} \quad (4.9)$$

Bu çalışmanın belirlilik katsayısı $R^2 = 0,85$ ’dir Bu katsayı oldukça yüksek olup, uygulanan modelin sistemi büyük oranda ifade ettiğini gösterir niteliktedir. [33]

F- Thomas ve Micheal (2000)

Thomas ve Micheal, 2000 yılında, 93 adet projeyi inceleyerek, Bromilow modelini baz alan bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada, kontrat tiplerine, ihale çeşitlerine, proje tiplerine göre projeler gruplandırılmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilen en önemli sonuç proje tiplerinin, bu model üzerinde büyük öneme sahip olduğudur. Bir başka ifade ile, aynı tip projeler gruplandığında daha anlamlı sonuçlar elde edilebilmektedir. [34]

G- Ojo (2001)

Ojo, 2001 yılında, Nijerya’da yapmış olduğu çalışma başarısız olması açısından önemlidir. Ojo, $T = 27C^{0,125}$ bağıntısı kurmuş olsa da, bu çalışmada elde edilen belirlilik katsayısı 0,176 gibi düşük bir seviyededir. Bu durum yapılan çalışmada elde edilen modelin anlamlı olmadığını ortaya koymaktadır.

Ancak, aslında bu başarısızlık, Nijerya inşaat sektörünün yapısı hakkında başka sonuçlara ulaşmamıza imkan tanır. Sektörde yüksek belirsizlik ve dalgalanma olduğu, bir başka ifade ile riskin yüksek olduğu sonucuna ulaşmak kolaylıkla mümkün olabilmektedir. [41]

H- Ogunsemi ve Jagboro (2006)

Ogunsemi ve Jagboro, Nijerya bina projelerini inceleyerek, Bromilow'un modelinin Nijerya'da uygulanamayacağı sonucuna varmışlardır. Bromilow modeli ile elde edilen sonuç $T = 63C^{0,262}$ olup, bu sonucun belirlilik katsayısı $R^2=0,205$ gibi düşük bir mertebededir.

Bu açıdan elde ettikleri sonuç, Ojo'nun yaptığı çalışma sonuçları ile paralellik arz etmektedir.

Ancak, Ogunsemi ve Jagboro, Nijerya için alternatif bir model geliştirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada, veri dağılımının bir kırılma noktası olduğunu fark etmişlerdir. Bu noktadan yola çıkarak, belirledikleri regresyon modelini, belirledikleri kırılma noktasına göre parçalı olarak kullanmışlardır.

$$C < 408 \text{ için } T = 118,563 - 0,401C \quad (4.11)$$

$$C > 408 \text{ için } T = 603,427 + 0,610C \quad (4.12)$$

Bu yaklaşım, sonucunda yüksek belirlilik katsayısı ile uygulanabilir bir model oluşturulmuştur.

Nijerya inşaat sektörünün dalgalı ve istikrarsız durumu, Bromilow'un modelinin uygulanmasını engellemiştir. Parçalı doğrusal regresyon ile anlamlı bir model oluşturulabilmiştir.

Ogunsemi ve Jagboro yaptıkları çalışma sonucu, şartlar nasıl olursa olsun, süre ile maliyet arasında anlamlı bir ilişki kurulabileceğini göstermişlerdir. Ayrıca, Bromilow'un önerdiği modelin çok istikrarsız sistemlerde başarısız olduğu ancak alternatif yaklaşımlarla sonuca gidilebileceği ortaya çıkmıştır. [41]

I- Peter E. D. (2005)

Peter 2005 yılında, Avustralyada 161 bina projesini inceleyerek maliyet ve süre arasında bir bağlantı kurmaya çalışmıştır. Peter, konuya Bromilow'dan farklı yaklaşarak, bir binanın kapalı alanı ve kat sayısı ile süre arasında regresyon analizine dayalı bir bağlantı kurmuştur.

$$\log(T) = 3,178 + 0,274 \log(GFA) + 0,142 \log(Floor) \quad (4.13)$$

Bu formüldeki GFA, inşaat alanını, floor ise kat sayısını ifade etmektedir. Bu elde edilen formülün belirlilik katsayısı $R^2=0,96$ olup, bu tip çalışmalarda elde edilen en yüksek regresyon oranıdır. Ancak bu çalışmanın sadece bina projeleri için bir anlam ifade ettiğini vurgulamak doğru olacaktır. [37]

4.5 Modelin Kullanılabilirliği

Bromilow'un geliştirdiği model, ilk bakışta kullanışsız gibi görülse de, 30 seneyi aşkın süredir, bu konuda yapılan akademik çalışmalar şaşırtıcı biçimde bu modeli doğrular niteliktedir. Nijerya dışında yapılan tüm çalışmalarda, bu model ile yapılan çalışmalar sonucunda kabul edilebilir regresyon katsayıları elde edilmiştir.

Bu modelle elde edilen sonuçlar, bölgelerin süre maliyet performansını karşılaştırılabilir olarak ortaya koyması sebebiyle kayda değer sonuçlardır. Bir diğer deyişle, bu model sonucu elde edilen sonuçlar, sektörel üretkenlik konusunda ciddi ip uçları vermektedir.

Bir başka açıdan, Bromilow'un modeli ile süre maliyet arasında ilişki kurulamaması, o bölge ile ilgili oldukça önemli bilgiler vermesi açısından bilimsel nitelikte anlamlıdır. Bu ilişkinin kurulamaması, o bölgedeki proje süreleri ve maliyetleri konusunda ciddi belirsizlik ve dalgalanmalar olduğunu göstermesi açısından önemlidir. Nijerya'da yapılan ve süre ile maliyet arasında ilişkinin kurulamadığı model sonucunda Nijerya inşaat sektörü ile ilgili Ojo'da aynı yorumları yapmıştır. [41]

Bromilow'un modelini kurarken, proje bedellerini aynı yılın kuruna getirmek oldukça önemli bir noktadır. Bu sayede proje bedelleri karşılaştırılabilir bir yapıya kavuşmaktadır.

Bromilow'un geliştirdiği model, süre ile maliyet arasında kurduğu üstsel ilişki ile çok anlamlı sonuçlar elde edilmesine imkan tanımıştır. Regresyon modelleri kimi zaman oldukça yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir. Bir çok araştırmacı, süre ile maliyet arsında farklı modeller ile ilişki kurmaya çalışmışlardır. Bazı araştırmacılar bu konuda başarılı olduklarını düşünseler de, elde edilen sonuçların, süre maliyet ilişkisini açıklamaktan uzak olduğu fark edilmiştir.

33 yıldır Bromilow'un modeli üzerinde yapılan araştırmalar ve bu araştırmalar sonucu elde edilen formüllerin yıllarca denenmesi sonucu, süre ile maliyet arasında üstsel bir ilişki bulunduğu açık olarak ortaya konulmuştur.

Bu tez kapsamında, Bromilow'un modeli baz alınarak, Türk firmalarının ihalelere girdiği iki ana Pazar olan Doğu Avrupa ve Orta Doğu için çeşitli proje tiplerine göre bu model uygulanacaktır. Elde edilen sonuçlar bu pazarların yapısını ortaya koyması sebebiyle, teklif sürecinde kullanılabilir olacaktır.

5. REGRESYON ANALİZİ

5.1 Regresyon Nedir?

Regresyon, fransızca regression kelimesinden türeyerek dilimize girmiştir. Regresyon Meydan Larousse’da, “Diğer bir olayın belirli büyüklüğüne tekabül eden bir olayın yaklaşık büyüklüğünü bulma amacını güden işlem.” olarak tanımlanmaktadır. [42]

Regresyon sözlük anlamıyla, bir şeyi başka bir şeye bağlama işi ve biçimidir. İstatistiksel anlamda ise regresyon, iki değişken arasındaki ilişkiden doğan ve bu iki değişkenin değişimleri arasında bir bağıllık ilişkisi kuran istatistiksel ifadedir. [43]

Aslında değişkenler arasındaki ilişki bir neden sonuç ilişkisidir. İşte değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini bir fonksiyonla açıklamaya çalışan istatistiksel yaklaşıma regresyon analizi adı verilir. [43]

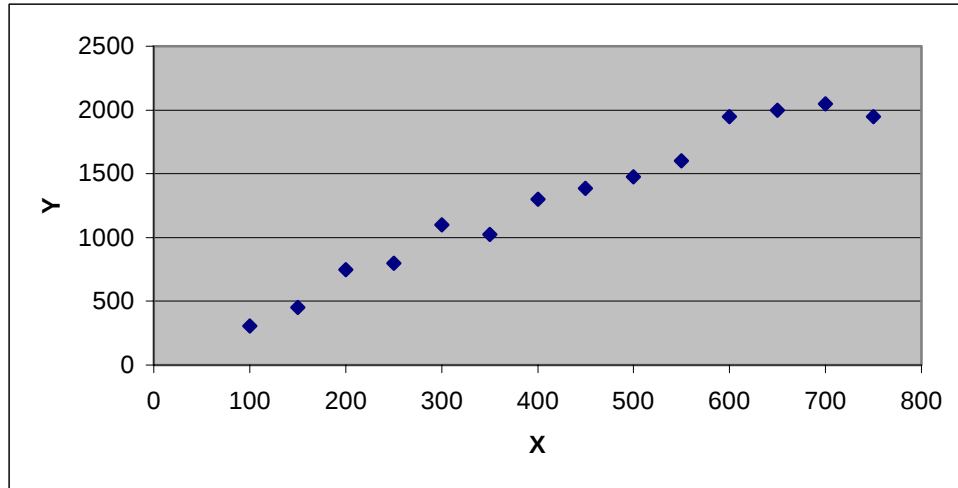
Bir kantitatif değişkenin ölçümleriyle ilgili bilgimize dayanarak başka bir kantitatif değişkenin ölçümleriyle ilgili yorumlarda bulunabiliriz. İşte bu yorumlamayı mümkün kılan, değişkenler arasındaki korelasyondan doğan regresyon ilişkisidir. Bu yorumların etkinliği ve gerçekliği mevcut ilişkinin kuvvet ve derecesine bağlıdır. [44]

Regresyon ile korelasyon birbirini tamamlayan iki kavramdır. Korelasyon değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini gösteren bir katsayıdır. Regresyon, aralarında ilişki bulunan iki değişken arasında fonksiyonel bir ilişki kurulmasına odaklanırken, korelasyon sadece iki değişken arasında bir ilişki olup olmadığına odaklanır. Bir başka ifade ile korelasyon, “bu iki değişken arasında ilişki var mı?” sorusuna cevap ararken, regresyon ise, “Bu iki değişken arasında nasıl bir ilişki var?” sorusuna cevap arar. [43]

Korelasyon, iki değişken arasında, pozitif ilişki, negatif ilişki yada hiç ilişki olmadığını ortaya koyar. Bu her üç sonuç, doğru yapılmış bir araştırma için bilimsel açıdan anlamlıdır. [44]

5.2 Serpilme Diyagramı

Değişkenler arasındaki ilişkiyi göstermenin en iyi yolu, ilişkinin sayısal olarak ifade edilmesidir. Bir diğer yol ise grafiksel yöntemdir. X ve Y değişkenleri ifade ederse, X ve ona karşılık Y değerlerinin bir grafik üzerinde işaretlenmesi ile oluşan diyagrama serpilme diyagramı adı verilir. [43]



Şekil 5.1 : Serpilme Diyagramı Örneği

Şekil 5.1’de bir serpilme diyagramı örneği görülmektedir. Serpilme diyagramına bakarak değişkenler arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna kolayca varılabilir. [43]

5.3 Regresyonun Kullanım Alanları

Regresyon modellerinin kullanım amaçları şunlardır;

- 1- Salt Tanımlama (Bağımlı değişkeni en iyi tanımlayacak bağımsız değişkenleri modele alınması ile yapılır.)
- 2- Parametre Kestirimi (Bir değişkeni etkileyen değişkenlerin etkilerinin kestirimi ile yapılır.)
- 3- Ön Kestirim (Bir değişkenin alacağı değerlerin önceden belirlenebilmesi için kullanılır.)
- 4- Kontrol (Örnek vermek gerekirse, bir kimyager kağıdın dayanıklılığı ile kullandığı kimyasal maddelerin özellikleri arasında bir model kurarsa, bu model sayesinde kimyasal maddeleri kontrol ederek, istediği dayanıklılıkta kağıt elde edebilir.) [43]

5.4 Doğrusal Regresyon Modeli

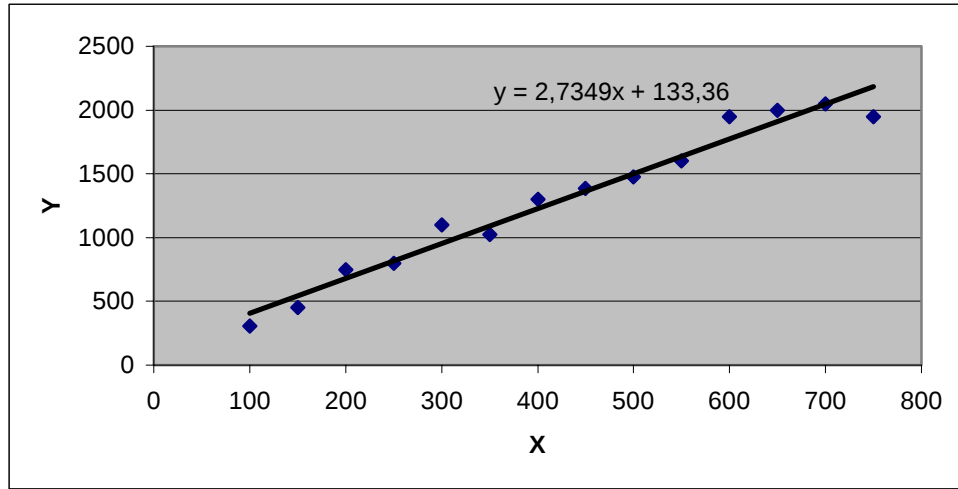
Doğrusal regresyon modeli şu eşitlikle ifade edilebilir [45] ;

$$Y_i = A + B X_i + e_i \quad i= 1,2,3,\dots,N \quad (5.1)$$

A ve B bilinmeyen regresyon katsayılarıdır.

X bağımsız, Y ise bağımlı değişkendir.

e_i ise i'inci terim için oluşan hatayı ifade eden terimdir.



Şekil 5.2 : Doğrusal Regresyon Örneği

Şekil 5.2’de regresyon denklemi görülmektedir. Bu denklemde, $A=2,73$, $B=133,36$ ’dır. e ise grafikte görülen her noktanın, regresyon doğrusundan olan uzaklığını ifade eder ve her X, Y çifti için farklı değer alan, bir değişkendir. [45]

5.5 Doğrusal Regresyon Modelinin Varsayımları

Regresyon modeli uygulanırken bazı varsayımlar göz önünde bulundurulmaktadır.

Toplam 10 adet varsayımdan söz edebiliriz [43];

- 1- Hata Terimi e ’nin rassal değişken olması
- 2- Hata terimi e ’nin ortalamasının sıfır olması
- 3- Hata terimi e ’nin normal dağılıma sahip olması
- 4- Hata terimi e değerleri arasında ilişki olmaması
- 5- Sabit Varyanslılık Varsayımı
- 6- Hata terimiyle, X bağımsız değişkeninin bağımsız olma Varsayımı
- 7- Bağımsız Değişken X’in Değerlerinin Sabit olması Varsayımı

- 8- X Bağımsız değişkeninin ölçme hatalı olmaması varsayımı
- 9- Model Belirleme Hatasının Olmaması Varsayımı
- 10- Bağımsız değişkenler arasında ilişki olmaması Varsayımı

Yukarıda ifade edilen varsayımlar, elde edilen sonuçların yorumlanabilmesi için önemlidir. Ancak, yapılan araştırmalar sonucu elde edilen verilerin bu varsayımların hepsini karşılar nitelikte sonuç vermesi beklenmemelidir. Önemli olan bu varsayımlarla, elde edilen veriler arasındaki uyum ve uyumsuzlukların farkında olarak yorum yapabilmesidir. [45]

5.5.1 Hata Terimi e_i 'lerin Rassal Değişken Olması

Hata teriminin alacağı değer şansa bağlı olmalıdır. Hata terimi, pozitif, negatif ve sıfır değerini belli bir olasılıkla alabilmektedir. Bir diğer ifade ile e_i , stokastik bir değişken, olup değerleri hiçbir zaman tahmin edilemez.[43]

5.5.2 Hata Teriminin Ortalamasının Sıfır Olması

Hata terimlerinin ortalamasının sıfır olduğu kabulü yapılmaktadır. Bu çalışmada bu kabul;

$E(e_i) = 0 \quad i = 1, 2, \dots, N$ şeklinde ifade edilecektir. [43]

5.5.3 Hata Terimlerinin Normal Dağılıma Sahip Olması

Hata Terimlerinin, sıfır noktası çevresinde çan eğrisi şeklinde simetrik dağılım yaptıkları kabul edilir. Bu varsayım, regresyon analizi sonucunda yapılacak istatistiksel çıkarsamalar için oldukça önemlidir. [43]

5.5.4 Hata Terimi Değerleri Arasında İlişki Olmaması

Hata terimleri arasında otokorelasyon bulunmamalıdır. Bu varsayım e_i ve e_j 'lerin kovaryanslarının sıfır olmasını gerektirir.

Zaman serisi kullanılan serilerde otokorelasyon oluşması engellenemez bir gerçektir.[43]

5.5.5 Sabit Varyanslık Kavramı

Hata teriminin varyansının X değişkeninin değerlerine göre değişmeyip sabit kalmasıdır.

Regresyon çözümlemelerinde $\text{Var}(e) = \text{Var}(Y)$ olması istenir. Bir diğer ifade ile, tüm değişkenlerin aynı varyansla dağılması beklenir.

Eğer bu varsayım sağlanmıyorsa, değişen varyanslılık sorunu ortaya çıkar. [43]

5.5.6 Hata Terimiyle X bağımsız Değişkeninin Bağımsız olması Varsayımı

X bağımsız değişkenle hata terimi e arasında bir ilişki olmamalıdır, dolayısı ile kovaryansları sıfıra eşit olmalıdır.

Bu ifade $\text{Kov}(e, X) = 0$ şeklinde ifade edilebilir. [43]

5.5.7 Bağımsız Değişken X 'in Değerlerinin Sabit Olması Varsayımı

5.2.6'da açılan X ile e arasında ilişki olmaması varsayımı, X 'in stokastik bir değişken olmamasını gerektirir. [43]

5.5.8 X Bağımsız Değişkeninin Ölçme Hatalı olması Varsayımı

Bağımsız değişken X ölçme hatası içerdiğinde daha önce açılan hata terimiyle olan bağımsızlık varsayımının gerçekleşmemesine neden olacaktır. Bu varsayımdan sapmalara oldukça fazla rastlandığı söylenebilir. [43]

5.5.9 Model Belirleme Hatasının Olmaması Varsayımı

Model belirlenmesinde;

- Modele hangi değişkenler alınacaktır?
- Modelin Fonksiyonel şekli nasıldır?
- Y , X , e hakkındaki varsayımlar hangileridir?

Sorularının cevapları mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Ancak unutulmamalıdır ki, varsayımlarla yüzde yüz uyumlu bir modelin oluşturulması pratikte mümkün değildir. [43]

5.5.10 Bağımsız Değişkenler Arasında İlişki Olmaması Varsayımı

Birden fazla bağımsız değişken içeren modeller için geçerli olan bu varsayım, bağımsız değişkenler arasında ilişki olmaması gerektiğini ortaya koyar. Eğer bağımsız değişkenler arasında ilişki varsa, çoklu doğrusal bağıntı sorunu ortaya çıkacaktır. [43]

5.6 Doğrusal Regresyon Denkleminin Bulunuşu

İki değişken arasında korelasyon varsa, bu iki değişken arasındaki doğrusal regresyon bağıntısının nasıl hesaplanacağı önemli bir konudur. Daha önce de belirttiğimiz gibi doğrusal regresyon;

$$Y_i = A + B X_i + e_i \quad i=1,2,3,\dots,N \quad (5.2)$$

şeklinde ifade edilir.

A ve B sabit katsayılar regresyon denklemini belirleyecek olan katsayılardır. Bir başka ifade ile A ve B bulunduğunda, regresyon denklemi elde edilmiş olunur.

A ve B katsayılarının bulunabilmesi için **en küçük kareler yönteminde** faydalanılır. Grafikte genel olarak, iki değişken arasında doğrusal bir ilişki bulunduğunu kolaylıkla fark edebiliriz. Ancak X ve Y değişkenlerinin oluşturduğu noktaların arasından sonsuz sayıda doğru geçirilebilir. En küçük kareler yöntemi en uygun doğruyu seçmemize imkan tanır.

$e = Y_i - Y_i^*$, Y gözlem değerlerini, Y^* ise regresyon doğrusu üzerinde bulunan teorik değerleri ifade eder.

İşte en küçük kareler yöntemi, yukarıda tanımlana e hata terimlerinin karelerinin toplamının minimum yapılmasına dayanan bir yöntemdir.

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - Y_i^*)^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - A - BX_i)^2 = \min \quad (5.3)$$

Denklem 5.3'ün A ve B'ye göre türevleri alınıp sıfıra eşitlenirse;

$$\frac{\partial e^2}{\partial A} = -2 \sum (Y_i - A - BX_i) = 0 \quad (5.4)$$

$$\frac{\partial e^2}{\partial B} = -2X_i(Y_i - A - BX_i) = 0 \quad (5.5)$$

5.4 ve 5.5 nolu eşitliklerden faydalanarak;

$$\sum Y_i = A.n + B \sum X_i \quad (5.6)$$

$$\sum X_i Y_i = A \sum X_i + B \sum X_i^2 \quad (5.7)$$

5.6 ve 5.7 nolu denklemler normal denklemler olarak adlandırılır. A ve B katsayılarının normal denklemler yardımıyla çözmek oldukça kolaydır. [45]

En küçük kareler yöntemini basit bir örnek üzerinde açıklamaya çalışalım.

Örnek-1

Aşağıdaki verileri kullanarak, Y'nin X'e göre regresyon doğrusunun denklemini en küçük kareler yöntemini kullanarak bulunuz.

X değerleri: 2, 4, 6, 8, 12

Y değerleri: 8, 12, 14, 18, 24

Tablo 5.1 : En küçük kareler yöntemi örnek tablo

	X	Y	XY	X²
	2	8	16	4
	4	12	48	16
	6	14	84	36
	8	18	144	64
	12	24	288	144
Σ	32	76	580	264

5.6 ve 5.7 nolu denklemleri kullanarak,

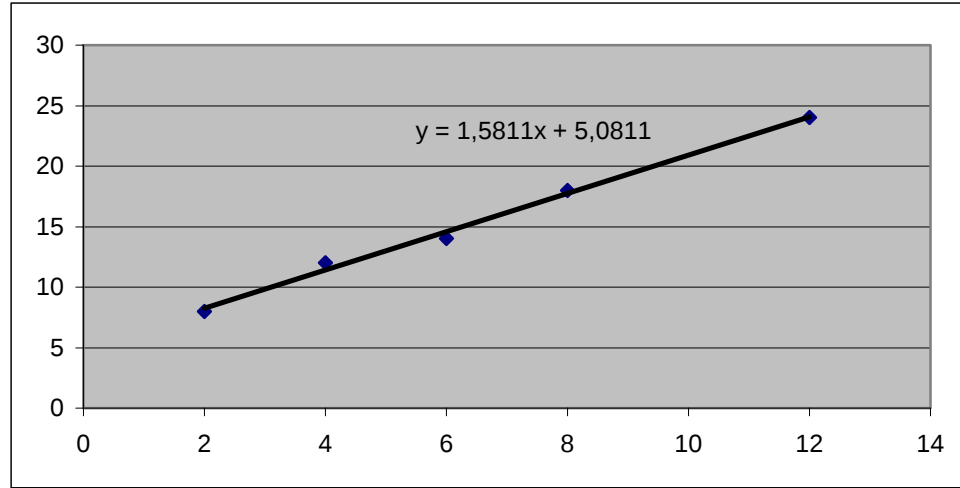
$$76 = 5A + 32B$$

$$580 = 32A + 264B$$

Bu iki bilinmeyenli iki denklemi çözersek,

A=5,08 ve B=1,58 bulunur.

Dolayısı ile regresyon denklemi; Y*=5,08 + 1,58 X olur.



Şekil 5.3 : Regresyon Doğrusu

5.7 Korelasyon Katsayısı (r)

Korelasyon katsayısı, “r” ile gösterilen bir katsayı olup, iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin derecesini gösterir.

Korelasyon katsayısı Profesör Karl Pearson tarafından aşağıdaki formül ile ifade edilmiştir;

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} \quad x = X - \bar{X} \quad \text{ve} \quad y = Y - \bar{Y} \quad (5.8)$$

$\bar{Y}$ = Yortalama $\bar{X}$ = Xortalama

Korelasyon katsayısı -1’den küçük olamayacağı gibi +1’den büyük çıkamaz.

$$-1 \leq r \leq 1$$

Tablo 5.2 : Korelasyon Katsayısı

r Katsayısının Değeri	Anlamı
$0 < r \leq 1$	Değişkenlerden birinin değeri artarken diğerinin değeri de artıyor.
$r = 0$	Değişkenler arasında doğrusal bir ilişki yok.
$-1 \leq r < 0$	Değişkenlerin birinin değeri artarken diğerinin değeri azalıyor.

Korelasyon katsayısı sıfıra yaklaştıkça, değişkenler arasındaki doğrusal ilişkinin azaldığı, +1 ve -1’e yaklaşıldığında ise daha kuvvetli ilişki olduğu söylenebilir. [49]

5.8 Belirlilik Katsayısı (r^2)

Belirlilik katsayısı, regresyon denkleminin ne kadar anlamlı olduğunu ortaya koyması açısından oldukça önemlidir. Belirlilik katsayısı, açıklanabilen değişimin toplam değişime oranıdır. Bir diğer ifade ile belirlilik katsayısı, değişimin ne kadarının bağımsız değişkence açıklanabildiğini ortaya koyması açısından önemlidir. Belirlilik katsayısı, korelasyon katsayısının karesine eşittir.

$$r^2 = \frac{\sum (Y^* - \bar{Y})^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2} \quad (5.9)$$

Denklem 5.9'da Y^* teorik olarak hesaplanan ve regresyon doğrusu üzerinde bulunan bağımsız değişken değeridir. Y , gerçekte gözlenen bağımsız değişken değeridir. $\bar{Y}$ ise bağımsız değişkenlerin ortalamasını ifade etmektedir. [46]

Toplam değişkenliğin açıklanamayan kısmı ise belirsizlik katsayısı ismini alır ve aşağıdaki şekilde ifade edilir;

$$\text{Belirsizlik katsayısı} = 1 - r^2$$

Belirsizlik katsayısı, bağımlı değişkenin ne kadarının denkleme alınmayan değişkenlerce açıklanabildiğini göstermesi açısından önemlidir. [45]

$r^2 = 1$ ise Y 'deki değişimin yüzde yüzünün X bağımsız değişkeni tarafından açıklanabildiği söylenebilir.

$r^2 = 0$ ise Y 'deki değişimin, X tarafından hiç açıklanamadığı söylenebilir.

Belirlilik katsayısı 0'dan küçük ve 1'den büyük bir değer alamaz.

$$0 \leq r^2 \leq 1$$

Tablo 5.3 : Belirlilik Katsayısının Anlamı

Belirlilik Katsayısının Değeri	Anlamı
$0 \leq r^2 < 0,04$	Regresyon denklemi anlamsızdır.
$0,04 \leq r^2 < 0,16$	İki değişken arasında bir ilişki var, ancak regresyon denklemi anlamsız.
$0,16 \leq r^2 < 0,49$	İki değişken arasında ilişki var, ancak regresyon denklemi düşük derecede anlamlı.
$0,49 \leq r^2 \leq 1$	İki değişken arasında yüksek derecede ilişki var, regresyon denklemi büyük oranda anlamlı.

Bu sıralama aslında bir çok açıdan izafi olmakla birlikte, genel itibariyle belirlilik katsayısının yorumlanması açısından önemlidir. Belirlilik katsayısı, yapılan çalışmanın amacı, beklentileri ve önemine göre farklı şekillerde yorumlanabilir.

Belirlilik katsayısının ufak veya büyük olmasına bakarak bu katsayının mutlak bir mertebeyi gösterdiği kanısına kapılınmamalıdır. Belirlilik katsayısı regresyon denklemde iki değişkenin birbirlerini ne derecede etkilediğini ortaya koyan izafi bir mertebe olarak algılanmalıdır. [44]

Korelasyon ve regresyon katsayılarını daha önce verdiğimiz örnek üzerinden incelersek;

Örnek-2

Aynı örneğimiz için belirlilik ve korelasyon katsayılarını hesaplayalım.

Tablo 5.4 : Korelasyon ve Belirsizlik Katsayısı Hesaplanması Örneği

	$Y - \bar{Y}$	$(Y - \bar{Y})^2$	$Y * -\bar{Y}$	$(Y * -\bar{Y})$
	-7,2	51,84	-6,96	48,44
	-3,2	10,24	-3,80	14,44
	-1,2	1,44	-0,64	0,41
	2,8	7,84	2,52	6,35
	8,8	77,44	8,84	78,15
Σ		148,8		147,79

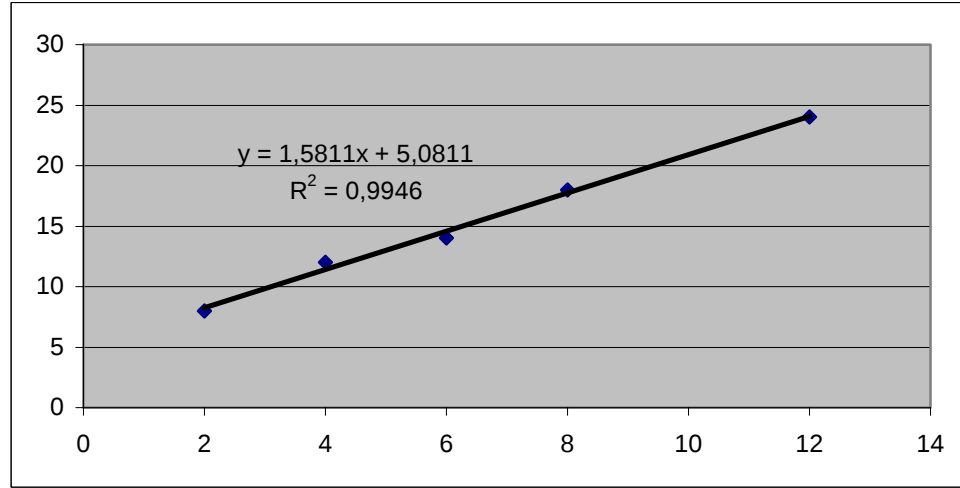
$$r^2 = \frac{147,79}{148,8} = 0,99$$

Bağımlı değişkendeki değişimin %99'u bağımsız değişken tarafından açıklanabilmektedir.

Belirsizlik katsayısı ise, $1 - r^2 = 0,0068$ olur.

Korelasyon katsayısı r ise belirsizlik katsayısı ise,

$$r = \sqrt{r^2} = 0,994 \text{ olur.}$$



Şekil 5.4 : Belirlilik Katsayısı

5.9 Anlamlılık Testleri

5.9.1 Regresyon Modelinin Anlamlılık Testleri

$y = A + B.x$ şeklindeki bir regresyon denkleminde, test edilecek parametreler, yapılan analiz sonucunda tahmin edilen A ve B parametreleridir. Bu noktada asıl anlaşılması gereken regresyon analizi sonucu elde edilen A ve B parametrelerinin hangi olasılıkta gerçek durumu yansıtabildiğini belirleyerek, yapılan analizin anlamlılık düzeyine karar verebilmektir. [49]

Anakütle parametresi olarak, A^* ve B^* 'ın test edilmesi ile anlamlılık düzeyi belirlenmeye çalışılacaktır. Bir diğer deyişle, A, A^* 'ın, B ise B^* 'ın yapılan analiz sonucu elde edilen tahminleridir. A^* ve B^* anakütleyi yansıtan gerçek ama bilinmeyen ancak istatistiksel yaklaşımlarla tahmin edilebilen katsayılardır. [47]

Ana kütle parametresi B^* 'ın sabit bir q değerine eşit olup olmadığını test etmek istersek;

$$H_0 : B^* = q$$

$$H_1 : B^* \neq q ; (q \neq 0) \quad (5.10)$$

5.10’da görüldüğü gibi sıfır hipotezi ve alternatif hipotez formüle edilir. Denklemden de anlaşıldığı gibi, iki kuyruklu (iki yönlü) hipotez testi söz konusudur. [45]

Bölüm 5.2’de açıklanan varsayımlara dayanarak, e (hata terimleri)’nin normal dağılıma sahip olduğunu söyleyebiliriz. Normal dağılıma sahip olan hata terimlerinin doğrusal bileşeni olan B katsayısının B^* ortalama ile normal dağılıma sahip olduğunu söylemek doğru olacaktır.

$$Z_h = \frac{B - q}{\sqrt{\sigma^2 / \sum (X_i - \bar{X})^2}} \quad (5.11)$$

Denklem 5.11’de σ^2 , ana kütlenin varyansını, $\bar{X}$, X ’lerin ortalamasını ifade etmektedir.

Eğer ana kütle varyansı biliniyorsa denklem 5.10’nun kullanılması doğru olur. Ancak çoğunlukla anakütlenin varyansı bilinmemektedir. Bu sebeple, hipotez testinde t testi kullanılır.

$$t_h = \frac{B - q}{s_B} = \frac{B - q}{\sqrt{\sigma^2 / \sum (X_i - \bar{X})^2}} \quad (5.12)$$

Denklem 5.12’in 5.11’den en büyük farkı σ^2 ’nin anakütlenin değil, örneklemin varyansı olmasıdır. Bu sebeple t testi bu tip bir test için daha uygundur. [44]

Örnekleme dağılımı $n-2$ serbestlik derecesinde t dağılımına sahip olduğundan;

$H_0 : B^* = q$ hipotezi, $t_h > t_{\alpha, n-2}$ ise reddedilecektir. [44]

Basit doğrusal regresyon modelindeki regresyon katsayısına ilişkin yapılan diğer önemli test regresyon doğrusunun anlamlılık testidir. Bu test şu şekilde ifade edilebilir;

$$H_0 : B^* = 0$$

$$H_1 : B^* \neq 0 \quad (5.13)$$

5.13 denklemiyle ifade edilen hipotezler, t testi ile şu şekilde test edilebilir;

$$t_h = \frac{B}{\sqrt{\sigma^2 / \sum (X_i - \bar{X})^2}} \quad (5.14)$$

Denklem 5.14'den yararlanarak doğrusal regresyon denkleminin anlamı test edilebilir. α anlam düzeyinde, n-2 serbestlik derecesinde t tablosundan bulunan değer hesaplanan t test istatistiğinden büyükse, $H_0 : B^* = 0$ hipotezi kabul edilir ve regresyon doğrusunun anlamlı olmadığı sonucuna varılır. Bir başka ifade ile Y'deki değişimler X' deki değişimlerden kaynaklanmamaktadır. Eğer, t istatistiğinin değeri t tablo değerinden büyükse, $H_0 : B^* = 0$ reddedilir; yani regresyon doğrusu anlamlıdır. [43]

Örnek-3

Doğrusal regresyonun anlamlılık düzeyini belirlemek için kullandığımız, hipotez testini aynı örnek üzerinde incelemeye çalışalım.

Tablo 5.5 : Hata Değerlerinin Bulunması

Y_i	Y_i^*	$e_i = Y_i - Y_i^*$	e_i^2
8	8,24	-0,24	0,0576
12	11,40	0,60	0,3600
14	14,56	-0,56	0,3136
18	17,72	0,28	0,0784
24	24,04	-0,04	0,0016
		Σ	0,8112

$$\sigma^2 = \frac{\sum e_i^2}{n-2} = \frac{0,8112}{5-2} = 0,27$$

Hata kareler ortalamasını hesapladıktan sonra, B regresyon katsayısının Standard hatasını hesaplayım.

$$\bar{X} = \frac{32}{5} = 6,4$$

Tablo 5.6 : B katsayısının Standard Hatası

X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
2	-4,4	19,36
4	2,4	5,76
6	0,4	0,16
8	1,6	2,56
12	5,6	31,36
	Σ	59,20

$H_0 : B^* = 0$ ve $H_1 : B^* \neq 0$ hipotezlerini test edelim;

$$t = \frac{B}{\sqrt{\sigma^2 / \sum (X_i - \bar{X})^2}} = \frac{1,58}{\sqrt{0,27 / 59,20}} = 23,58$$

$\alpha = 0,05$ ve $n-2=5-2=3$ serbestlik derecesi ile $t_{0,05} = 3,182$ olduğundan, $t > t_{0,05}$ 'dir.

Bu sebeple, $H_0 : B^* = 0$ reddedilir, regresyon doğrusu istatistiksel olarak anlamlıdır.

5.9.2 F Testi

$H_0 : B^* = 0$ hipotezinin testi varyans çözümlemesi ile de yapılabilir. Basit Doğrusal Regresyon için F testi, t testi ile aynı sonucu verir.

F testi şu bağıntı yardımıyla yapılır;

$$F = \frac{B^2}{\sigma^2 / \sum (X_i - \bar{X})^2} = t^2 \quad (5.15)$$

5.15 nolu denklemde de görüldüğü üzere, F istatistiğinin değeri daha önce açıklanan t istatistiği değerinin karesine eşittir.

Bulunan F istatistiğinin değeri, tablodan ilgili belirlenen olasılığa karşılık gelen F tablo değerinden büyükse, $H_0 : B^* = 0$ hipotezi reddedilir ve doğrusal regresyon modelinin anlamlı olduğu sonucuna varılır. [43]

5.9.3 Korelasyon Katsayısının Anlamlılık Testi

Korelasyon katsayısının anlamlı olup olmadığının belirlenmesi oldukça önemlidir. Çünkü, korelasyon katsayısına bağlı olarak yapılacak olan yorumların anlamlı olabilmesi için bu katsayı istatistiksel açıdan anlamlı olmalıdır.

Anakütle ilişki katsayısı $\rho=0$ olan bir anakütleden seçilen örneklemelerin r katsayıları normal dağılıma sahiptir. Bu nedenle;

$$\begin{aligned} H_0 : \rho &= 0 \\ H_1 : \rho &\neq 0 \end{aligned} \quad (5.16)$$

hipotezleri formüle edildikten sonra;

$$t = \frac{r - \rho}{s_r} = \frac{r}{s_r} \quad (5.17)$$

Formül 5.16'daki s_r , r 'nin Standard hatasıdır. Formül 5.17 daha kullanışlı hale getirilerek, sadece korelasyon katsayısının bir fonksiyonu olarak ifade edilebilir.

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{1-r^2} \quad (5.18)$$

$n-2$ serbestlik dereceli α anlam düzeyinde tablodan bulunan t değeri ile t istatistiğinin değeri karşılaştırılıp istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına karar verilir. [47]

Örnek-4

Aynı örnek için korelasyon katsayısının istatistiksel olarak anlamlılık düzeyini incelersek;

$$t = \frac{r}{s_r} = \frac{0,997\sqrt{5-2}}{\sqrt{1-0,997}} = 22,46$$

Serbestlik derecesi 3 için $t_{0,05} = 3,182$ olduğundan, $H_0 : \rho = 0$ hipotezi reddedilir. Korelasyon katsayısı istatistiksel açıdan anlamlıdır.

5.10 Otokorelasyon

Hata terimlerinin birbiriyle ilişkili olması durumuna otokorelasyon adı verilir. Bir çok regresyon analizinde karşılaşılan bu sorun, mutlaka dikkat edilmesi gereken bir sorundur. Otokorelasyon, bölüm 5.2’de açıklanan varsayımların geçerliliğini kaybetmesine, dolayısı ile yapılan analizin temellerine zarar veren bir sorundur. [44]

5.10.1 Otokorelasyonun Nedenleri

Otokorelasyon nedenleri şu şekilde sıralanabilir;

- Regresyon Modelinin Yanlış Seçilmesi
- Modele Bazı Bağımsız Değişkenlerin Alınmaması
- Bağımsız Değişkenlerin Ölçme Hatalı Olması

Yukarıda sayılan ana nedenler hata terimleri arasında ilişki doğmasına neden olur. Bu üç durumda da hata terimleri aslında hata terimi olmaktan çıkmakta ve bazı bağımsız değişkenleri temsil eden birer değişken haline gelmektedirler. Bu durum belli bir noktaya kadar kabul edilebilir, ancak, unutulmamalıdır ki, hata terimlerinin içerdiği sistematik ilişkiler tanımlanan modeldeki bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkeni açıklamakta yetersiz olduğunu göstermektedir. [46]

5.10.2 Durbin – Watson Testi

Durbin – Watson testi, 15’den fazla veri içeren analizlerde kullanılabilen ve modelde otokorelasyon olup, olmadığına karar verilmesi amacıyla kullanılan istatistiksel bir testtir.

Durbin – Watson testinde hipotezler şu şekilde belirlenir;

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho > 0$$

(5.19)

Denklem 5.19’da görülen hipotezden de anlaşılacağı gibi hipotez tek kuyruklu yapıdadır.

Test istatistiği ise şu şekilde hesaplanır;

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \quad (5.20)$$

d ile r (korelasyon katsayısı) arasında şu şekilde bir ilişki olduğu söylenebilir;

$$d \cong 2(1-r) \quad (5.21)$$

$0 \leq d \leq 4$ olacaktır.

$d \cong 0$ ise pozitif otokorelasyon mevcuttur.

$d \cong 2$ ise otokorelasyon yoktur.

$d \cong 4$ ise negatif otokorelasyon mevcuttur.

Bunlar dışındaki değerlerde otokorelasyona karar vermek için d tablosundan yararlanmak gerekecektir. Bu tabloda, farklı anlam düzeylerine göre alt ve üst sınırlar d_l ve d_u , veri sayısı ile parametre sayısına bağlı olarak verilmektedir.

Otokorelasyonu test etmek için hesaplanan tablodaki d_l ve d_u değerleri ile karşılaştırılır. [45]

$d \leq d_l$ ise pozitif otokorelasyon vardır.

$d \geq d_u$ ise otokorelasyon yoktur.

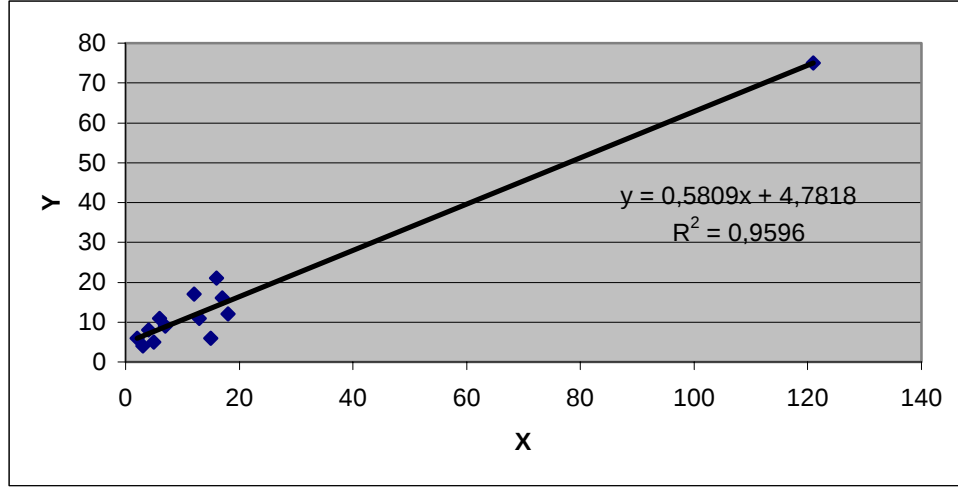
$d_L < d < d_u$ ise bir karar verilemez.

5.11 Regresyon Analizi Sorunları

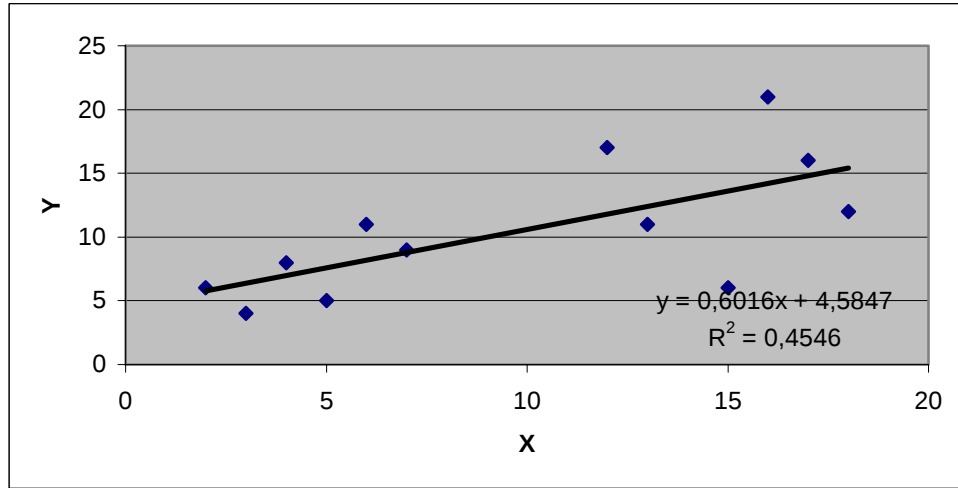
5.11.1 Uyumsuz Veriler (Outliers)

Regresyon analizi yapılacak olan veri grubunun homojen yapıda olması, analizin sonucu açısından oldukça önemlidir. Uyumsuz veriler, yapılan analiz sonucunda gerçek dışı sonuçlar alınmasını neden olur. Çoğu zaman, veri kümesi dışındaki tek bir veri bile regresyon doğrusunun eğimini, korelasyon katsayısını çok ciddi mertebede etkileyebilmektedir. [50]

Konuyu basit bir örnek üzerinde açıklamaya çalışalım;



Şekil 5.5 : Homojen Olmayan Verilerin Dahil Olduğu Analiz Sonucu



Şekil 5.6 : Homojen Olmayan Verilerin Atılması ile Elde Edilen Sonuç

Şekil 5.5’de toplam 12 veriden oluşan bir sistem analiz edilmektedir. Grafikte de görüldüğü gibi, 11 veri aynı bölgede bulunurken, bir veri bu bölgenin çok dışında bulunmaktadır. Bu dışarıda bulunan veri analiz sonuçlarında yanılsama yaratmaktadır. Şekil 5.6’da homojenliği bozan dıştaki veri atılıp, geri kalan veriler analiz edildiğinde gerçek sonuçlara ulaşmak mümkün olabilmektedir.

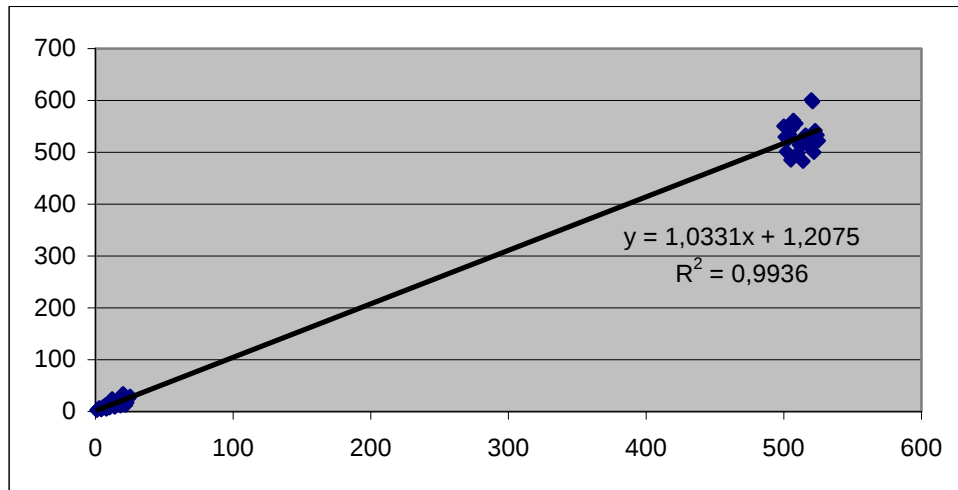
İki durum arasındaki farkın ciddiyeti açıkça ortadadır. Dıştaki verinin, analizin içinde tutulduğu durumda, belirlilik katsayısı 0,96 gibi yüksek bir değere ulaşırken, bu veri analizden çıkartıldığında, belirlilik katsayısı 0,45 gibi düşük bir seviyeye inmektedir. Yukarıda da görüldüğü gibi gerçekçi analiz sonuçlarına ulaşabilmek için dışta kalan, veri homojenitesini bozan veriler mutlaka analiz dışı bırakılmalıdır. Analiz dışında bırakılacak verilerin belirlenmesinin en pratik yolu, serpilme diyagramı üzerinde

verilerin yayılışını incelemektedir. Dışta kalan veriler bu diyagramlarda kolayca tespit edilebilirler. [50]

Dışta kalan veriler, serpilme diyagramı üzerinden belirlenirken yaşanabilecek karışıklıklar, gözden kaçırma gibi olasılıklara karşın verilerin belli sınır değerler arasında tutulması ile homojenitenin sağlanabilmesi mümkündür. Genel olarak her verinin (X ve Y) ortalamasının 2 standart sapma üstü ve altı veri kümesinin alt ve üst sınırlarını teşkil eder. Bazı araştırmacılar 2 standart sapmanın fazla olacağını ifade ederek standart sapmanın 1.5 katının ortalamaya eklenerek ve çıkartılarak veri alt ve üst sınırlarının tespit edilebileceğini ifade etmişlerdir [50]

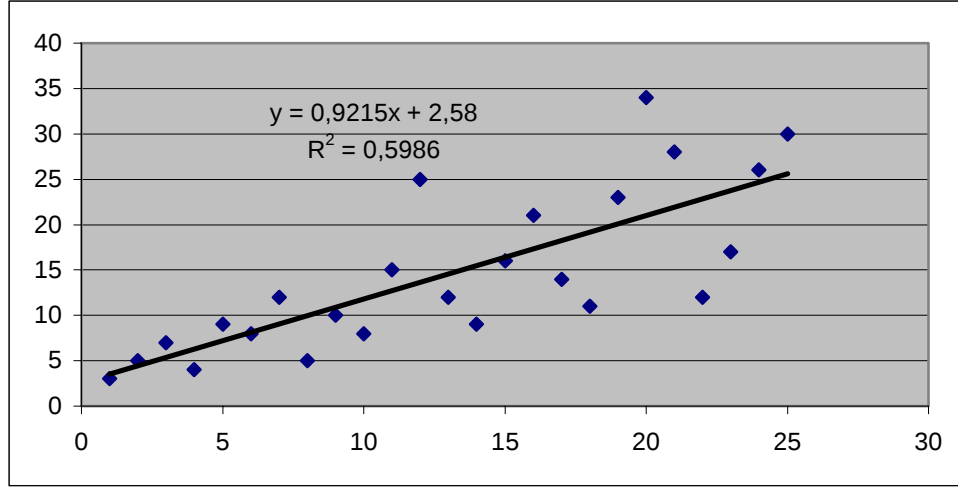
5.11.2 Homojen Olmayan Grupların Analizi

Verilerin nasıl gruplandığı büyük öneme sahiptir. Bu durumu bir örnek üzerinde açıklayalım.

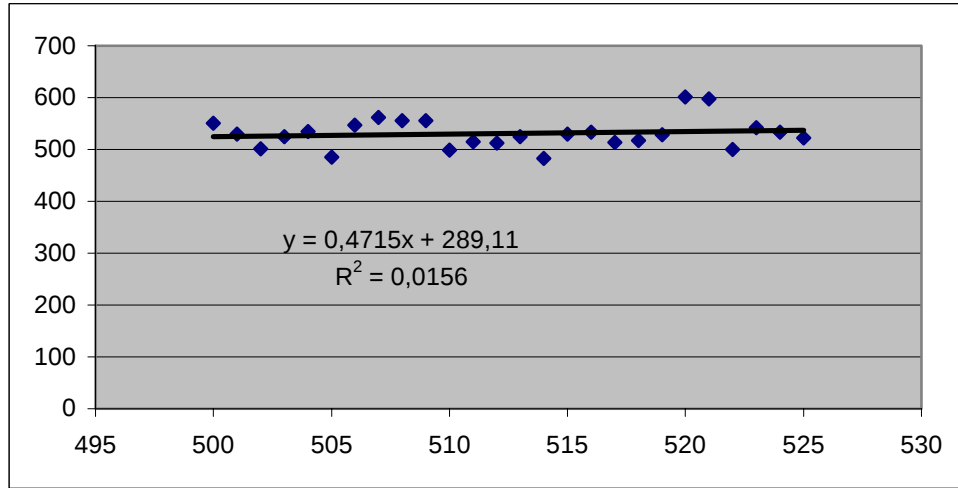


Şekil 5.7 : Homojen olmayan iki grubun aynı analizde ele alınması

Şekil 7.5’de homojen özellik göstermeyen iki grubun aynı analizde ele alındığı görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda bu iki grup arasında yüksek oranda korelasyon görülmektedir. Ancak bu sonuç, homojen olmayan grupların yaratmış olduğu bir yanılsamadan başka bir şey değildir. Bu durumu her iki grubu ayrı ayrı analiz ettiğimizde açıkça görebiliriz.



Şekil 5.8 : Birinci grubun kendi içinde Analizi



Şekil 5.9 : İkinci Grubun kendi içinde Analizi

Şekil 5.8 ve 5.9’da 5.7’de iki farklı grup olarak açıkça görülen iki grubun ayrı ayrı yapılan analizlerinin sonuçları görülmektedir. Her iki grubun birlikte analiz edildiği durumda, iki grup birbirlerinden olan farklılıklarından dolayı yanlış sonuç elde edilmiştir. Bir başka ifade ile şekil 5.7’de ifade edilen regresyon doğrusu, iki grubun birbirleriyle olan ilişkisini ortaya koymaktadır. Şekil 5.7’de her grup bir nokta halinde temsil ediliyormuş gibi bir sonuç elde edilmiştir. Halbuki, her grup kendi içinde analiz edildiğinde, veriler arasındaki ilişkiler açık olarak ortaya koyulmuş olmaktadır. Birinci grup olarak ifade edebileceğimiz, 0-25 arasında toplanan veriler, arasında düşük de olsa bir korelasyondan söz edilebilse de, ikinci grup olarak nitelendirebileceğimiz, 500-525 arasında toplanan veriler, arsında korelasyondan söz edebilmek mümkün değildir. Her iki durumda da, iki grubun birlikte analiz edilmesi sonucu elde edilecek sonuçların anlamsızlığı açıkça ortaya çıkmaktadır. [50]

Yukarıda açıklanan sebeplerden dolayı, doğru analizler için verilerin doğru gruplandırılması oldukça önemlidir. Doğru gruplandırılmış veriler ile yapılacak analizler ile anlamlı sonuçlara ulaşılabilir. [50]

6. YAPILAN ÇALIŞMALAR VE ELDE EDİLEN SONUÇLAR

6.1 Kullanılan Yöntem

Süre ile maliyet arasında doğrusal olmayan regresyona dayalı bir ilişki bulunduğu bir çok ülkede yapılan ve bölüm 4’de detaylı olarak açıklanan çalışmalar ile ortaya koyulmuştur.

Bu ilişki, doğrusal olmayan regresyona dayalı olsa da basit bir dönüşüm ile problem basitleştirilerek doğrusal regresyonla çözümlenebilir hale gelmektedir.

$T=K.C^B$ doğrusal olmayan ifadesinin logaritmasının alınması ile

$\text{Log}(T) = B.\text{Log}(C) + \text{Log}(K)$ şeklinde ifade edilebilir ve bu basit dönüşüm ile doğrusal olmayan ilişki, doğrusal regresyon ile çözümlenebilir hale gelir.

Yukarıda kullanılan formüldeki katsayılar şu şekilde açıklanabilir;

T= Projenin sözleşme imzalanması ile başlayan ve geçici kabul ile son bulan süresi.

Bu süre takvim günü olarak hesaplanır.

C= Projenin sonunda mal sahibi açısından kesin maliyeti, yüklenici açısından alınan toplam para. Milyon dolar olarak ifade edilir.

K= Bir milyon dolarlık bir proje için genel olarak süresel performansı ortaya koyan sabit bir katsayı.

B= Maliyetle ölçülen proje büyüklüğünden, proje süresinin nasıl etkilendiğini ortaya koyan sabit bir katsayı.

Yukarıda açıklandığı şekilde, süre ile maliyet arasındaki ilişki, süre ve maliyetin logaritmaları arasında doğrusal bir regresyon analizi ile çözümlenebilmektedir. Doğrusal regresyonla ilgili matematiksel bilgiler bölüm 5’de detaylı olarak açıklanmıştır.

Bu çalışma kapsamında toplanan maliyet ve süre verileri MS EXCEL programı yardımıyla analiz edilmiştir. Bölüm 5’de açıklanan matematiksel temellere dayalı analiz MS EXCEL fonksiyonları kullanılarak yapılmıştır. Kullanılan programın analiz için yeterli özelliklere sahip olduğunu belirtmek mümkündür. Aynı analiz istatistik programları ile yapılabilecekse de, yapılan analizin matematiksel alt

yapısına hakim olabilmek amacıyla bu çalışmada bu tip paket programlar yerine MS EXCEL tercih edilmiştir.

6.2 Kullanılan Veriler

Bu çalışma kapsamında incelenen 209 proje verisini özetleyen tablo Ek 5'e koyulmuştur.

6.2.1 Verileri Toplanması

Bu çalışma kapsamında iki tip veri analiz edilmiştir. Bunlardan biri, projenin başlangıç ve bitiş tarihleriyle hesaplanan proje süresi, diğeri ise projenin ihale bedelidir. Projenin bitiş tarihi, bu çalışmada geçici kabul tarihi olarak kabul edilmiştir.

Bu çalışma kapsamında yurtdışında proje bitirmiş olan şirketlerden, bitirdikleri projelerle ilgili olarak, ihale bedeli, proje özellikleri ve projenin geçici kabule kadar olan süresini içeren bilgiler toplanmaya çalışılmıştır.

Gerek mail yoluyla, gerekse yüz yüze yapılan görüşmeler sonucu iletişim kurulan 28 uluslararası tecrübe sahibi şirketin 17'sinden bu konuda bilgi alınabilmektedir. Şirketlerden elde edilen %60'lık geri dönüşüm oranı, bu tip çalışmalar açısından oldukça yüksek bir oran olarak göze çarpmaktadır. Avustralya'da yapılan çalışmalarda %30'luk geri dönüş bile oldukça yüksek bir oran olarak kabul edilmiştir.

Proje bilgilerini bu çalışma için kullanıma açan 17 firmadan, son 20 yılda gerçekleştirilmiş 209 adet projenin bilgilerine ulaşılmıştır. Bu 209 projenin 2005 yılına getirilmiş eşdeğer dolar olarak toplam değeri yaklaşık 12.5 milyar dolardır. Ayrıca bilgileri toplanan 209 projenin 17 farklı ülkede Türk firmalarının gerçekleştirdiği projeleri kapsamı oldukça dikkat çekicidir.

6.2.2 Verilerin Homojenleştirilmesi

Toplanan verilerin analiz edilebilmesi için olabildiğince homojenleştirilmesi gerekmektedir. Bu sebeple ihale bedellerinin aynı mertebeye ölçülebilir hale getirilmesi oldukça önemlidir. Bu amaçla bu çalışma kapsamında ele alınan ihale bedelleri 2005 yılı eşdeğer dolar kuruna dönüştürülmüştür. Bu dönüşüm için Ek-D 'de görülen Amerikan Tüketici Fiyat Endeksine dayalı olarak hazırlanan dönüşüm

tablosu kullanılmıştır. Bu tablo kullanılarak, geçmiş yıllardaki kurlar 2005 yılına getirilmiştir. Şirketler kayıtlarını Dolar cinsinden tuttukları için yapılan bu dönüşüm oldukça kullanışlı olmuştur.

Proje süresi ile ilgili olarak tüm sürelerin aynı bazda toplanmasına önem verilmiştir. Projenin başlangıcı sözleşmenin imzalanma tarihi, bitişi ise geçici kabul tutanağının imzalandığı tarihtir. Projenin başlangıç ve bitiş tarihlerinin bu tanımlar çerçevesinde homojen olarak toplanması, yapılan çalışmanın anlamı ve kullanılabilirliği açısından oldukça önemlidir.

Çeşitli şirketlerden toplanan 209 proje bilgisi türlerine göre gruplandırılmıştır. Bu gruplandırma sırasında kategori dışı kalan projeler çalışma dışı bırakılmıştır.

6.2.3 Verilerin Gruplandırılması

Toplanan proje bilgileri, öncelikle üç ana grup altında toplanmıştır;

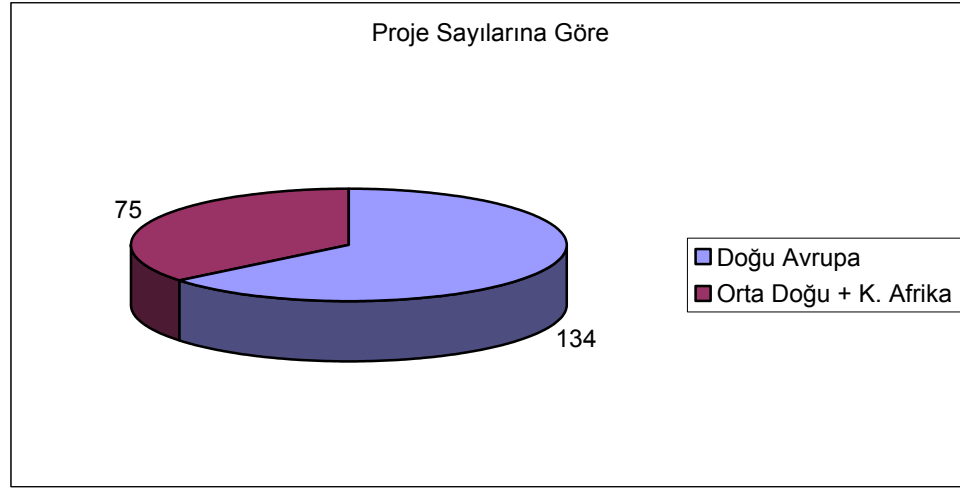
- A. Bölgesel Gruplama
- B. Proje Tipine göre Gruplandırma
- C. İşverene göre Gruplandırma

Bu iki ana grubun alt grupları, uluslararası inşaat firmalarının yetkilileri ile yapılan fikir alışverişleri sonrası belirlenmiştir.

A. Bölgesel gruplandırma, bu çalışmada iki grup şeklinde yapılmıştır;

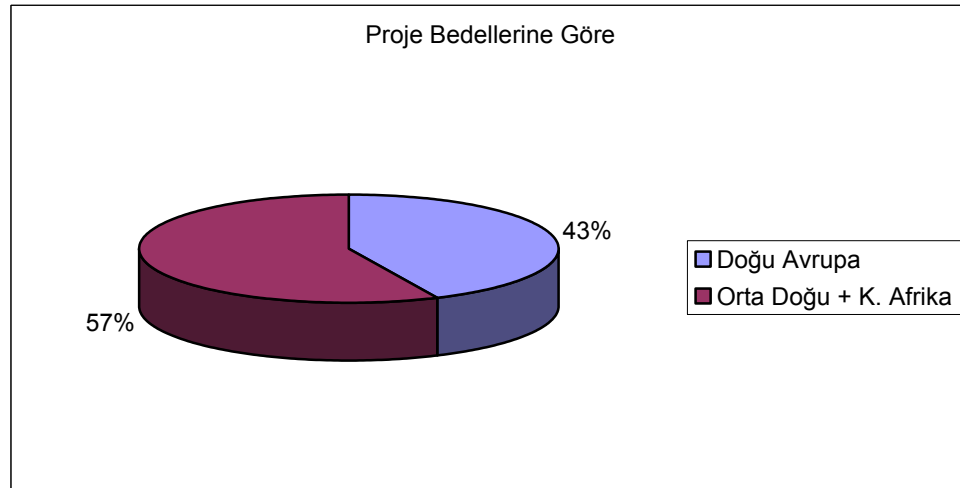
1. **Doğu Avrupa Projeleri:** Bu grup, Rusya, Azerbaycan, Beyaz Rusya, Belarus, Gürcistan, Kazakistan, Kırgızistan, Türkmenistan ve Ukrayna ülkelerinde Türk firmaları tarafından yapılan projeleri kapsar.
2. **Ortadoğu ve Kuzey Afrika Projeleri:** Bu grup, Birleşik Arap Emirlikleri, Cezayir, Irak, İran, Katar Libya, Lübnan, Pakistan, Sudi Arabistan, Tunus, Umman ve Ürdün ülkelerinde Türk firmaları tarafından yapılan projeleri kapsar.

Proje sayısı olarak toplanan verilerin dağılımı şu şekildedir;



Şekil 6.1 : Çalışmada kullanılan Projelerin Bölgelere göre Dağılımı (Proje Sayılarına Göre)

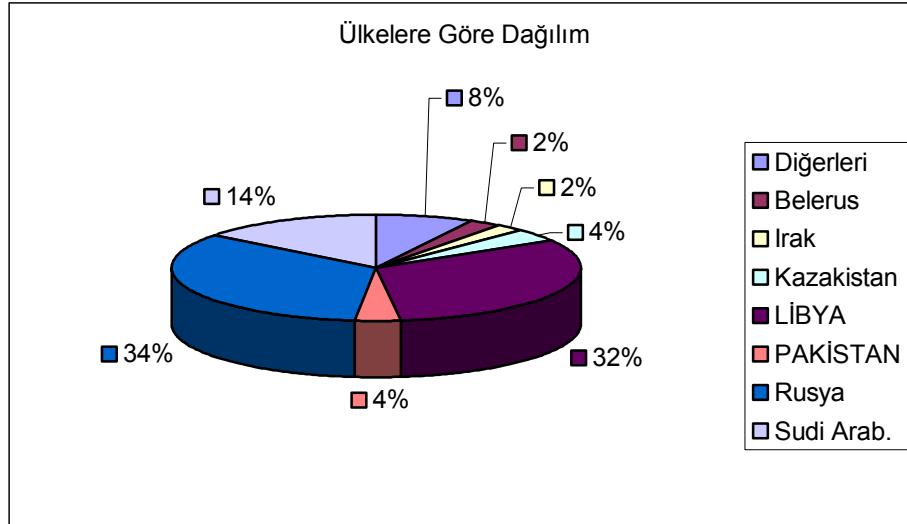
Proje bedeli olarak 2005 yılı eşdeğer dolar kurunda dağılım şu şekildedir;



Şekil 6.2 : Çalışmada kullanılan projelerin bölgelere göre dağılımı (Proje Bedellerine Göre)

Şekil 6.1 ve 6.2’de görüldüğü gibi daha az sayıda olan Orta Doğu ve Kuzey Avrupa projeleri, daha yüksek ihale bedellerine sahiptir. Bu durum, Ortadoğu ve Kuzey Afrika’da sahip olunan tecrübe nedeniyle daha büyük çaplı projelere soyunulabildiği gözlenmektedir. Doğu Avrupa’da ise daha küçük ama daha fazla sayıda proje görülmektedir.

Bu çalışma kapsamında toplanan 209 verinin ülkelere göre dağılımı ise şu şekildedir;

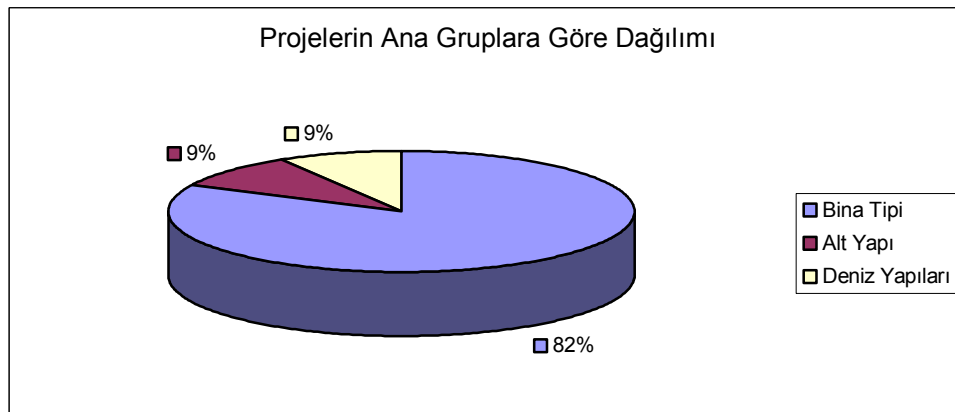


Şekil 6.3 : Çalışma Kapsamında İncelenen Projelerin Ükelere Göre Dağılımı

Tablo 6.1 : Çalışmada kullanılan Projelerin Ükelere Göre Dağılımı

Ülke Adı	2005 kuru ile milyon Dolar
Diğerleri	955,91
Belerus	304,14
Irak	275,83
Kazakistan	484,73
Libya	3.922,99
Pakistan	462,40
Rusya	4.204,91
Suudi Arabistan.	1.777,61

B. Toplanan verilerin gruplandırılmasında kullanılan ikinci ana grup **proje tipidir**. Literatür araştırmasında da görüldüğü üzere yapılan çalışmalarda bina tipi projeler üzerinde durulmuştur. Bina dışı projelerde model oluşturulması oldukça az denenmiştir.

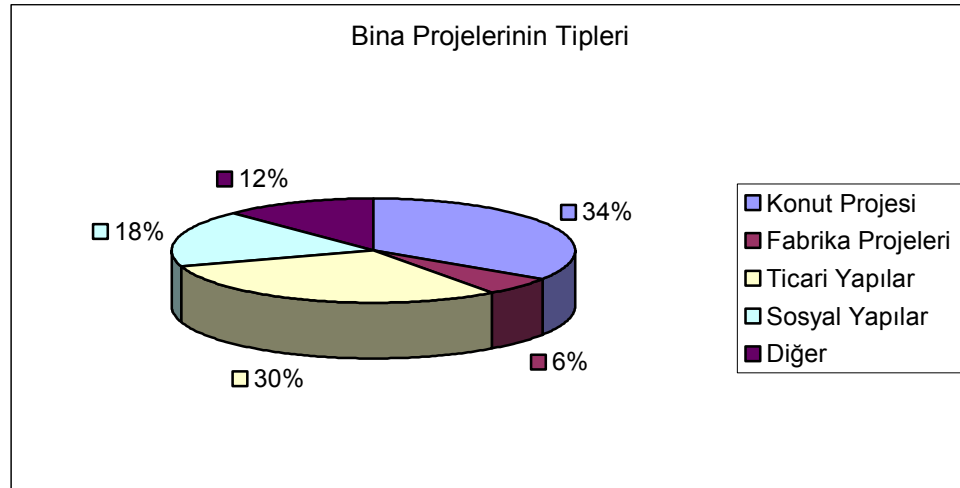


Şekil 6.4 : Projelerin Proje Tiplerine Göre Dağılımı

Bu çalışmada toplanan veriler şekil 6.4’de de görüldüğü gibi üç ana proje tipi altında sınıflandırılmıştır. Bu proje tiplerini daha detaylı olarak incelersek;

1. **Bina Projeleri:** Konut, fabrika, ticari yapı (ofis, ticaret merkezi, alışveriş merkezi vb.), sağlık, eğitim, kültür tesisleri, bina projesi olmasına rağmen az önce söz edilen gruplara dahil olmayan, konsolosluk, başkanlık sarayı gibi diğer yapılar bina projeleri adı altında gruplandırılmıştır. Ayrıca bina projelerinin hepsi betonarme inşaat olarak seçilmiştir. Çelik yapılar özellikleri sebebiyle çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Bu çalışmada, 134’ü Doğu Avrupa’da, 39’u Ortadoğu’da bulunan 173 bina projesi incelenmiştir. Bu bilgiden de anlaşılabacağı üzere yapılan çalışmanın merkezinde şekil 6.4’de açıkça görüldüğü gibi, bina tipi projeler yer almaktadır. Bu durum, diğer ülkelerde yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Bina Projelerinin kendi içinde dağılımı şu şekildedir;

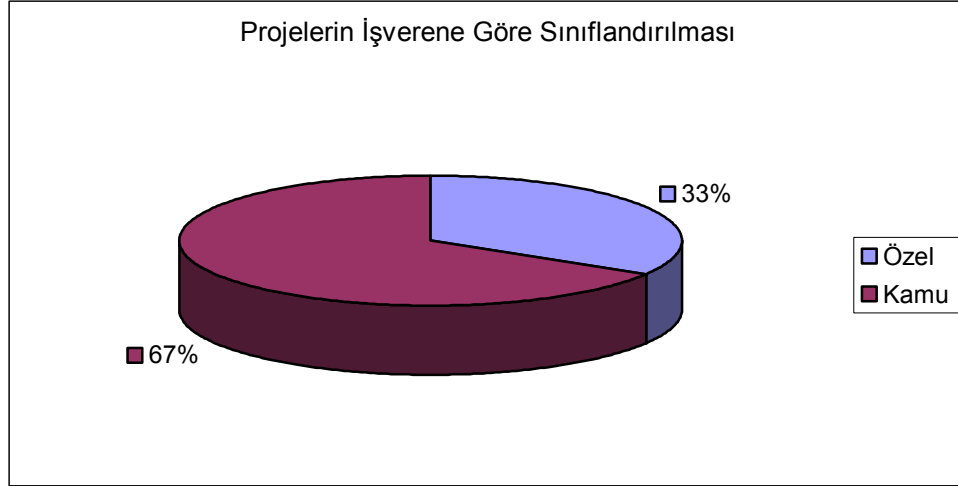


Şekil 6.5 : Bina Projelerinin Tip Dağılımı

2. **Alt Yapı Projeleri:** Bu çalışma kapsamında incelenen 19 alt yapı projesinin tamamı Orta Doğu bölgesinde tamamlanmış projelerdir. Alt yapı projeleri boru iletim hattı ve şehir alt yapı projelerinden oluşmaktadır. Proje sayısı düşük olmasına rağmen bu tip projeler diğer tiplere göre bütçe olarak yaklaşık 2 milyar dolar gibi yüksek bir mertebeye ulaşmaktadırlar. Bu durum altyapı projelerinin yapısından kaynaklanmaktadır.
3. **Deniz Projeleri:** Bu çalışma kapsamında tamamı Orta Doğu bölgesinde tamamlanmış 18 deniz yapısı projesi incelenmiştir. Bu çalışma diğer

lkelerde yapılan çalışmalara bakıldığında deniz yapı inşaatlarını modelleyen ilk çalışma olma özelliğine sahiptir.

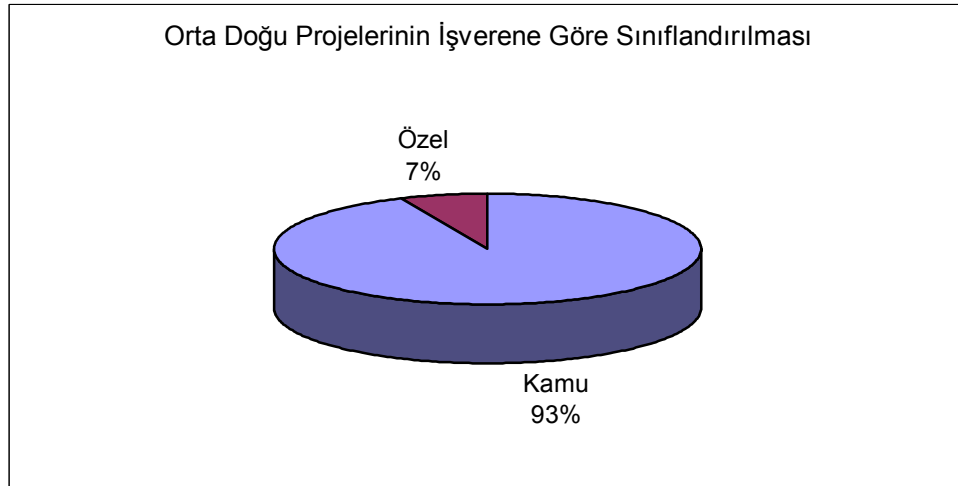
C. Ayrıca, alışma kapsamında toplanan projeler, **işverenin kim olduğuna dair** bir ayrıma tabi tutulmuştur. Bu sınıflandırma sonucu tüm projelerdeki özel, kamu oranı şekil 6.6’da görülmektedir.



Şekil 6.6 : Projelerin İşverene Göre Sınıflandırılması

Şekil 6.62da da görüldüğü projelerin % 67 gibi bir çoğunluğunun işvereni kamudur.

Bu durum sadece Ortadoğu projeleri için incelendiğinde şekil 6.7’deki durum ortaya çıkmaktadır.

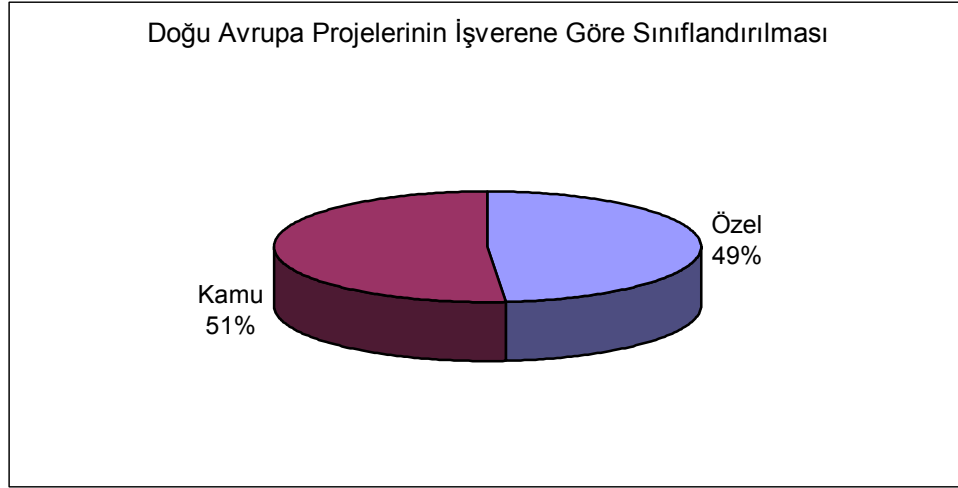


Şekil.6.7 : Orta Doğu Projelerinin İşverene Göre Sınıflandırılması

Şekil 6.7’de Ortadoğu projelerinde işverenin ezici bir üstünlükle kamu olduğu görülmektedir. Bu durum Ortadoğu projelerinin kamu tarafından finanse edilen bir

yapıya sahip olduğunu ortaya koyması açısından oldukça önemlidir. Bir diğer ifade ile Ortadoğu’da özel sektör inşaat pazarında oldukça küçük bir etkiye sahiptir. Bu durumun en önemli sebebi Krallık veya diktatörlüklerle yönetilen bu devletlerde petrol gelirlerinin devlet eli ile kullanılmasıdır.

Doğu Avrupa projelerini işveren açısından incelediğimizde durumun Ortadoğu ile taban tabana zıt olduğunu görürüz.



Şekil 6.8 : Doğu Avrupa Projelerinin İşveren Göre Sınıflandırılması

Doğu Avrupa projelerinde özel sektörün ağırlığı, Doğu Avrupa’da liberal ekonominin oldukça geliştiğini göstermesi açısından önemlidir.

6.2.4 Toplanan Verilerin İstatistiksel Özellikleri

Bu çalışma kapsamında toplanan verilerin, 6.2.3’de açılan gruplara göre istatistiksel dağılım özellikleri tablo 6.2’de görülmektedir.

Tablo 6.2’de verilen istatistiksel bilgiler toplanan proje datalarının yapısı ve sınıflandırma yapılan gruplar arasındaki farklılıkları ortaya koyması açısından önemlidir.

Tablo 6.2 : Toplanan Proje Verilerinin İstatistiksel Karakteristikleri

Gruplar	Proje Sayısı	Ortalama İhale Bedeli x 1.000.000 \$ (A)	İhale Bedeli Standart Sapma (B)	Varyasyon Katsayısı (B/A)	Ortalama Proje Süresi Gün (C)	Proje Süresi Standard Sapma (D)	Varyasyon Katsayısı (D/C)
Tüm Projeler	209	59,275	94,849	1,60	773	552	0,71
Tüm Bina Projeleri	172	53,530	86,713	1,62	689	508	0,73
Doğu Avrupa Bina (Tüm) Projeleri	134	39,814	53,595	1,34	564	347	0,62
Ortadoğu Bina Projeleri	38	101,887	146,091	1,43	1.128	711	0,63
Ortadoğu Tüm Projeler	75	94,047	134,956	1,43	1.147	647	0,56
Tüm Bina Dışı Projeler	37	85,990	123,981	1,44	1.166	583	0,50
Ortadoğu Alt Yapı Projeleri	19	105,078	125,941	1,20	1.340	617	0,46
Ortadoğu Deniz Yapı Projeleri	18	65,850	72,895	1,11	983	497	0,51
Tüm Kamu Projeleri	139	77,052	110,153	1,43	951	571	0,60
Tüm Doğu Avrupa Kamu Projeleri	69	57,020	65,763	1,15	712	340	0,47
Tüm Ortadoğu Kamu Projeleri	70	96,800	138,595	1,43	1.186	651	0,55
Tüm Özel Projeler	70	23,997	30,845	1,28	421	280	0,67
Gruplar	Proje Sayısı	Ortalama İhale Bedeli x 1.000.000 \$ (A)	İhale Bedeli Standart Sapma (B)	Varyasyon Katsayısı (B/A)	Ortalama Proje Süresi Gün (C)	Proje Süresi Standard Sapma (D)	Varyasyon Katsayısı (D/C)

			(B)		(C)	(D)	(D/C)
Tüm Doğu Avrupa Özel Projeleri	65	21,549	26,763	1,24	407	280	0,69

Tablo 6.2’de proje verilerinin çeşitli sınıflandırılmalarına göre elde edilen istatistiksel karakteristikler bulunmaktadır.

Bu tabloda, proje sayısı o gruba ait toplanan proje data sayısını, ortalama ihale bedeli milyon dolar olarak, 2005 dolar paritesine getirilmiş ortalama ihale bedelini, ortalama proje süresi ise projelerde sözleşme imzalanması ile geçici kabul arasındaki sürelerden oluşan dataların ortalamasını ifade eder. Standart sapmalar ise ihale ve proje sürelerinin nasıl bir dağılım gösterdiğini ortaya koyması açısından önemlidir.

Tablo 6.2’de bulunan varyasyon katsayıları (coefficient of Variation), toplanan verilerin dağılımını karşılaştırılabilir olarak ortaya koyması açısından önemlidir. Bir başka ifade ile varyasyon katsayıları, her bir gruptaki proje verilerinin (süre ve ihale bedeli) ortalama çevresinde nasıl bir dağılım gösterdiklerini karşılaştırılabilir olarak ortaya koymaktadır. (Varyasyon katsayısı, veri kümesinin Standard sapmasının, veri kümesinin ortalamasına bölünmesi ile bulunan, boyutsuz bir katsayıdır.)

Tablo 6.2 incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara kolayca ulaşılabilir;

- İhale bedellerinin, proje sürelerine göre ortalama çevresinde daha büyük dağılım gösterdiği,
- Ortadoğu projelerinin, Doğu Avrupa projelerine göre daha yüksek ihale bedeli ve proje süresi ortalamasına sahip olduğu,
- Kamu projelerinin, özel projelere göre daha büyük ortalama bütçeye sahip olduğu,
- Ortadoğu kamu projelerinin ihale bedeli ve sürelerinin, Doğu Avrupa Kamu projelerine göre, ortalama çevresinde daha geniş bir dağılım gösterdiğini söyleyebilmek mümkündür.

Sonuç olarak tablo 6.2’de kullanılan veriler çeşitli alt gruplara göre olabildiğince tanıtılmaya çalışılmıştır.

6.3 Toplanan Proje Verilerinin Analizi

Bu bölümde, bölüm 6.2’de açılan verilerin nasıl analiz edildiği açıklanılmaya çalışılacaktır.

Bu çalışmada süre ile ihale bedeli arasında regresyona dayalı bir model kurmak için kullanılan lineer regresyon modelinin matematiksel altyapısı 5. Bölüm’de detayları ile açıklanmıştır. Ayrıca bu modelin kurulması için örnek alınan çalışmalar 4. Bölüm’de özetlenmiştir.

Bu çalışmada, ihale bedeli ve proje süreleri arasında doğrusal olmayan regresyon modeli oluşturulmaktadır. Bu model, $T=K \cdot C^B$ şeklindedir. Bu doğrusal olmayan ilişki her bir parametrenin logaritmasının alınması ile doğrusal regresyonla çözülebilir hale gelmektedir. Bu sebeple, bu çalışmada, her ne kadar elde edilecek sonuç doğrusal olmayan bir ilişki ise de, yapılan çalışma süre ve ihale bedeli verilerinin logaritmaları arasında doğrusal bir model oluşturmaktır.

Süre ve ihale bedellerinin analizi için şu adımlar izlenmiştir;

- Toplanan verileri gruplandırmakta kullanılacak pratik bir kod sistemi oluşturulmuştur. Bu kod sistemi tablo 6.3’de açıkça görülmektedir.

Tablo 6.3 : Çalışmada kullanılan Proje Kodlaması (Sınıflandırma için)

Açıklama	Kod
Doğu Avrupa Projeleri	DA
Orta Doğu Projeleri	OD
Kamu Projeleri	K
Özel Projeler	Ö
Konut Tipi Projeler	E
Ticari Projeler	T
Sağlık Eğitim, Kültür Projeleri	SEK
Fabrika Projeleri	F
Kategori Dışı Bina Projeleri	D
Liman Projeleri	L
Su iletim Hattı Projeleri	WTL
Alt Yapı Projeleri	ALY

- Gruplandırılan veriler, Excel tablosuna kodlarıyla birlikte girilmiştir.
- İhale bedelleri, ekte 4 kullanılan tablo kullanılarak 2005 eşdeğer dolar haline getirilmiştir.
- Süre ve ihale bedeli verilerinin logaritmaları alınarak, doğrusal modelin kurulacağı data grubu elde edilmiştir.
- Excel'in grafik özellikleri kullanılarak proje gruplarına göre süre ve maliyetin logaritmalarına ait grafikler çizilmiştir.
- Bu grafikler ve verilerin logaritmalarının dağılımına bakılarak, veri grupları homojenize edilmiştir. Bir diğer deyişle, veri grubu ortalamasının iki standart sapma altı ve üstündeki veriler elemine edilmiştir. Bu yaklaşımla grubun genel dağılımının çok dışında olup analizi negatif olarak etkileyebilecek verilerden kurtulunmuştur.
- Homojenliği sağlanmış verilerden oluşan veri gruplarının, en küçük kareler yöntemine dayalı olarak, Excel programının kullanılması ile doğrusal regresyon denklemleri elde edilmiştir.
- Yine aynı veri gruplarının belirlilik katsayısı (R^2) ve korelasyon katsayıları (R), bölüm 5'de açıldığı şekilde elde edilmiştir.
- Elde edilen regresyon denklemlerinin t test ve F test ile anlamlılık düzeyi ölçülmüştür. (Detay için bölüm 5.6.1 ve 5.6.2'ye bakınız.)
- Yapılan t test ile belirlilik katsayısının (R^2) anlamlılık düzeyi belirlenmiştir. (Detay için bakınız 5.6.3)
- Toplanan veriler arasında otokorelasyon olup olmadığı, bölüm 5.7'de açıklanan şekilde Durbin – Watson Testi ile elde edilmiştir.

6.4 Elde Edilen Sonuçlar ve Anlamlılık Düzeyleri

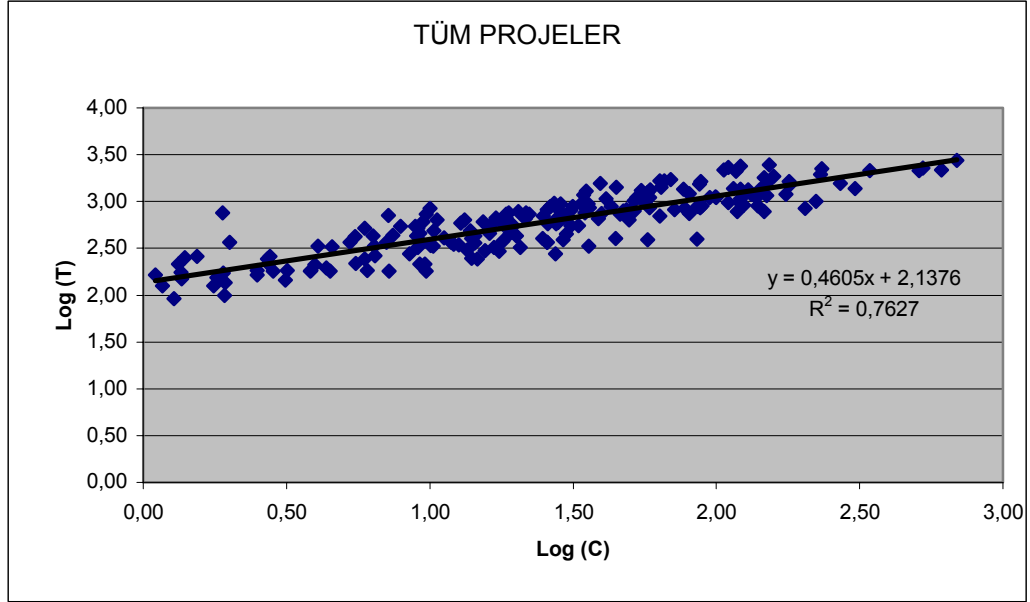
Bu bölümde, tüm proje sınıflandırmalarına göre çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların istatistiksel açıdan anlamlılık düzeyleri açıklanacaktır.

6.4.1 Tüm Projeler İncelendiğinde Elde Edilen Sonuçlar

Bu bölümde tüm projelerin, hiçbir sınıflandırma yapılmadan, incelenmesi sonucu elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Tüm projelerin ihale bedellerinin ve proje sürelerinin logaritmalarını kullanarak çizilen grafik ve bu noktalar arasından geçen regresyon doğrusu şekil 6.9’da açıkça görülmektedir.

MS Excel bu grafiği otomatik olarak çizebilmekte, doğru denklemini ve belirlilik katsayısını hesaplayabilmektedir.



Şekil 6.9 : Tüm Projeler için Süre ve İhale Bedelinin Logaritmaları Arası İlişki

Şekil 6.9’da görülebileceği gibi, süre ile ihale bedeli arasında,

$\text{Log (T)} = 0,4605 \text{ Log (C)} + 2,1376$ şeklinde bir regresyon bağıntısı vardır.

Bu bağıntıyı, logaritmadan kurtararak ifade edersek tüm projeler için elde edilen ilişki şu şekilde ifade edilir;

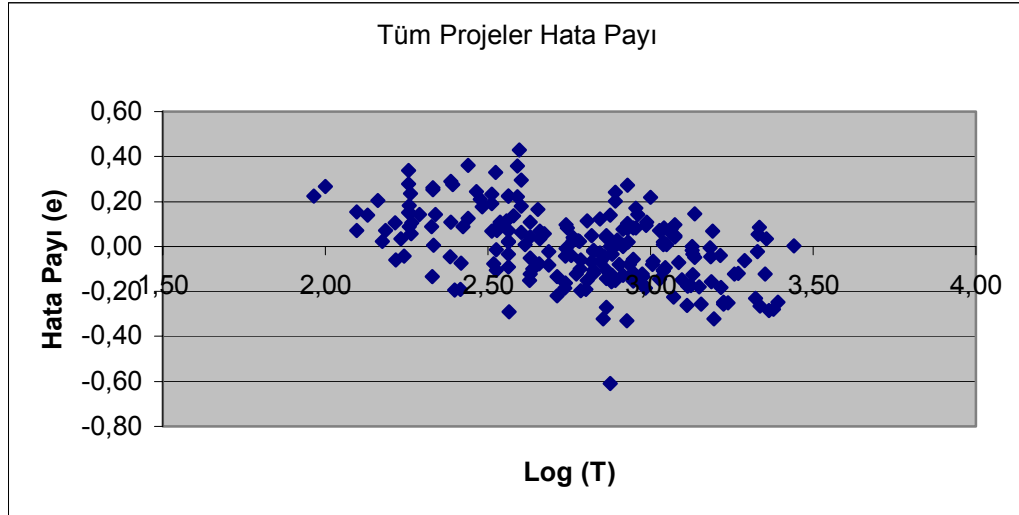
$$T = 137,28 \times C^{0,4605}$$

Bu sonucun anlamlılık düzeyi bir diğer önemli konudur. Anlamlılık düzeyi ile ilgili sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz; (Bu sonuçların bulunmasında kullanılan matematiksel bağıntılar için 5. bölüme bakınız.)

- Korelasyon katsayısı, $R = 0,8733$ ’dür. Bir diğer deyişle süre ile ihale bedeli arasında yüksek miktarda pozitif doğrusal ilişki mevcuttur.
- Korelasyon katsayısının anlamlılık düzeyi, t test ile hesaplanmıştır. $t = 35,30$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde, $(n-2)$ 207 serbestlik derecesinde, t

tablo değeri 1,645'dir. $35,40 > 1,645$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi $p = 0,05$ seviyesinde anlamlıdır.

- Belirlilik katsayısı $R^2 = 0,7627$ 'dir. Bir diğer deyişle süreyi etkileyen faktörlerin %76,27'si ihale bedeli tarafından açıklanabilmektedir. Bu oran, bu tür bir çalışmada elde edilen en yüksek belirlilik katsayılarından biridir.
- Hata payı e 'nin ortalaması 0,00002 olup, 0 olarak kabul edilebilir. Hata paylarının çarpıklığı aynı şekilde sifıra yakın bir değer almaktadır. Hem ortalamanın, hemde çarpıklığın sifıra yakın olması hata paylarının dağılımı ile ilgili regresyon varsayımını doğrulması açısından önemlidir. Hata paylarının (e), sürenin logaritmasına göre dağılımı şekil 6.10'daki grafikte görülmektedir.



Şekil 6.10 : Tüm Projeler için Hata Paylarının Yayılışı

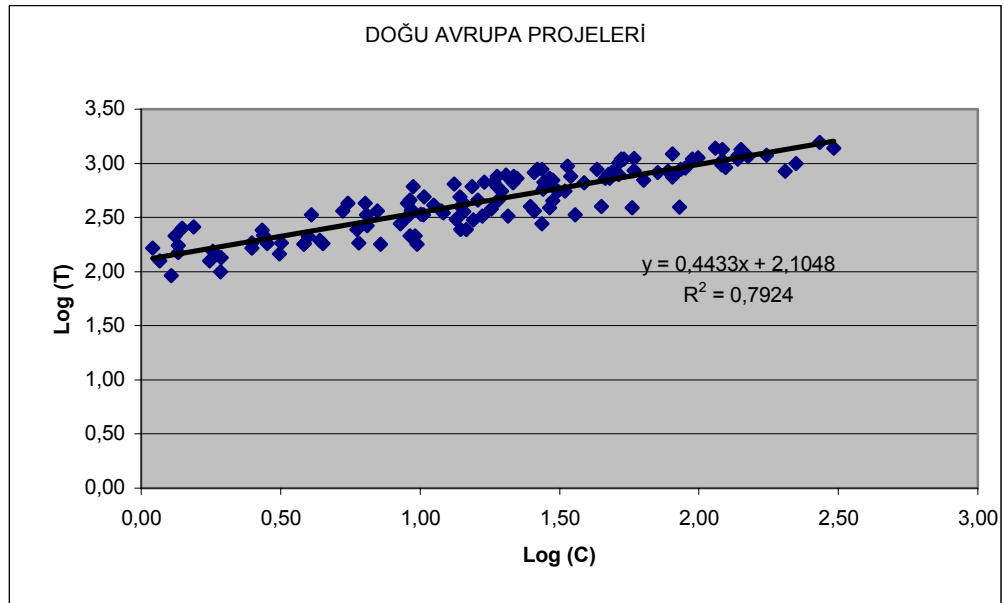
- Hata paylarının (e) varyansı 0,05'dir.
- Hata paylarının, Log (C)'ye göre kovaryansı sifıra çok yakındır. Bu durum hata paylarının x ile ilişkisi olmadığını göstermesi açısından önemlidir.
- 5. bölümde açıklandığı üzere, regresyon denkleminin anlamlılığını belirlemek için t test ve F test yapılmıştır. Bu testler sonucu regresyon denkleminin anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.
 - t test sonucu, $t = 25,92$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde 207 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 1,645'dir. $25,92 > 1,645$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.

- o F test sonucu $F = 671,68$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık seviyesinde (1,207) serbestlik derecelerinde F tablo değeri 3,92'dir. $671,68 > 3,92$ olduğu için bulunan doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
- 5. bölümde açıklandığı gibi, otokorelasyon bu tür bir regresyon analizinin anlamlılığı açısından test edilmesi gereken bir konudur. Daha önce açıklandığı gibi bu test amacıyla Durbin – Watson testi kullanılmıştır. Bu test sonucunda $d = 2,38$ bulunmuştur. $p = 0,05$ anlamlılık seviyesinde tablodan bakıldığında $du=1,789$ 'dur. $2,38 > 1,789$ olduğu için 0,05 anlamlılık düzeyinde otokorelasyon yoktur.

6.4.2 Doğu Avrupa Projeleri İncelendiğinde Elde Edilen Sonuçlar

Bu bölümde, Doğu Avrupa projelerinin incelenmesi ile yapılan analizin sonuçları ve bu sonuçların anlamlılık düzeyi açıklanacaktır. Bu noktada, Doğu Avrupa projelerinin hepsinin bina projesi olduğunu vurgulamak doğru olacaktır.

Tüm projelerin ihale bedellerinin ve proje sürelerinin logaritmalarını kullanarak çizilen grafik ve bu noktalar arasından geçen regresyon doğrusu şekil 6.11'da açıkça görülmektedir.



Şekil 6.11 : Doğu Avrupa Projeleri için Süre ve İhale Bedelinin Logaritmaları Arası İlişki

Şekil 6.9'da görülebileceği gibi, süre ile ihale bedeli arasında,

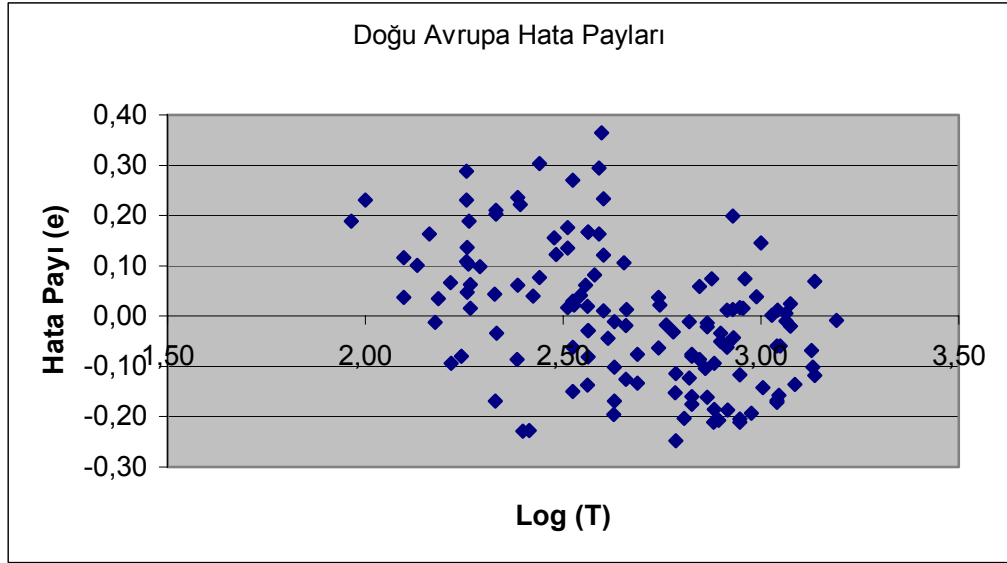
$\text{Log (T)} = 0,4433 \text{ Log (C)} + 2,1048$ şeklinde bir regresyon bağıntısı vardır.

Bu bağıntıyı, logaritmadan kurtararak ifade edersek, Doğu Avrupa projeleri için elde edilen ilişki şu şekilde ifade edilir;

$$T = 127,30 \times C^{0,4433}$$

Bu sonucun anlamlılık düzeyi bir diğer önemli konudur. Anlamlılık düzeyi ile ilgili sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz; (Bu sonuçların bulunmasında kullanılan matematiksel bağıntılar için 5. bölüme bakınız.)

- Korelasyon katsayısı, $R = 0,8906$ 'dır. Bir diğer deyişle süre ile ihale bedeli arasında yüksek miktarda pozitif doğrusal ilişki mevcuttur.
- Korelasyon katsayısının anlamlılık düzeyi, t test ile hesaplanmıştır. $t = 30,86$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde, $(n-2)$ 132 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 1,645'dir. $30,86 > 1,645$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi $p = 0,05$ seviyesinde anlamlıdır.
- Belirlilik katsayısı $R^2 = 0,7924$ 'dür. Bir diğer deyişle süreyi etkileyen faktörlerin %79,24'ü ihale bedeli tarafından açıklanabilmektedir. Bu oran, bu tür bir çalışmada elde edilen en yüksek belirlilik katsayılarından biridir.
- Hata payı e 'nin ortalaması 0,0001 olup, 0 olarak kabul edilebilir. Hata paylarının çarpıklığı aynı şekilde sıfıra yakın bir değer almaktadır. Hem ortalama, hem de çarpıklığın sıfıra yakın olması hata paylarının dağılımı ile ilgili regesyon varsayımını doğrulması açısından önemlidir. Hata paylarının (e) , sürenin logaritmasına göre dağılımı şekil 6.12'deki grafikte görülmektedir



Şekil 6.12 : Doğu Avrupa Projeleri Hata Paylarının Yayılımı

- Hata paylarının (e) varyansı 0,0018'dir.
- Hata paylarının, Log (C)'ye göre kovaryansı sıfıra çok yakındır. Bu durum hata paylarının x ile ilişkisi olmadığını göstermesi açısından önemlidir.
- 5. bölümde açıklandığı üzere, regresyon denkleminin anlamlılığını belirlemek için t test ve F test yapılmıştır. Bu testler sonucu regresyon denkleminin anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.
 - o t test sonucu, $t = 22,61$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde 132 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 1,645'dir. $22,61 > 1,645$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
 - o F test sonucu $F = 611,48$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık seviyesinde (1,132) serbestlik derecelerinde F tablo değeri 3,92'dir. $611,48 > 3,92$ olduğu için bulunan doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
- 5. bölümde açıklandığı gibi, otokorelasyon bu tür bir regresyon analizinin anlamlılığı açısından test edilmesi gereken bir konudur. Daha önce açıklandığı gibi bu test amacıyla Durbin – Watson testi kullanılmıştır. Bu test sonucunda $d = 2,03$ bulunmuştur. $p = 0,05$ anlamlılık seviyesinde tablodan bakıldığında $d_u = 1,760$ 'dur. $2,03 > 1,60$ olduğu için 0,05 anlamlılık düzeyinde otokorelasyon yoktur.

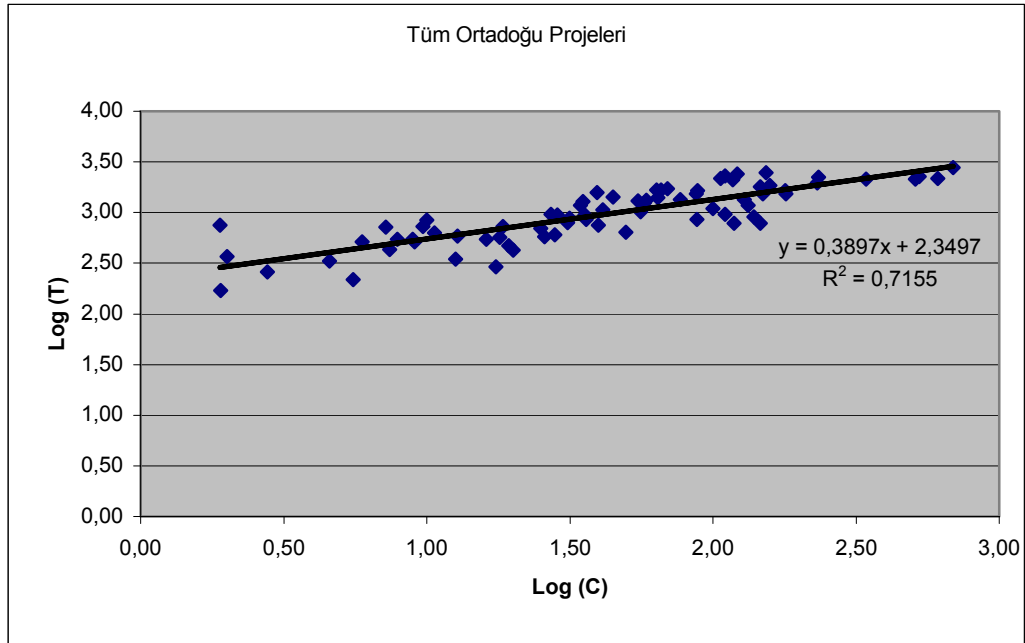
6.4.3 Orta Doğu Projeleri İncelendiğinde Elde Edilen Sonuçlar

Bu bölümde, Ortadoğu projelerinin incelenmesi ile yapılan analizin sonuçları ve bu sonuçların anlamlılık düzeyi açıklanacaktır. Ortadoğu Projeleri genel anlamda dört ana başlıkta ele alınacaktır;

- 1- Tüm Ortadoğu Projeleri
- 2- Ortadoğu Bina Projeleri
- 3- Ortadoğu Deniz Projeleri
- 4- Ortadoğu Altyapı Projeleri

6.4.3.1 Tüm Ortadoğu Projeleri

Tüm Ortadoğu projelerinin ihale bedellerinin ve proje sürelerinin logaritmalarını kullanarak çizilen grafik ve bu noktalar arasından geçen regresyon doğrusu şekil 6.13’de açıkça görülmektedir.



Şekil 6.13 : Tüm Ortadoğu Projeleri için Süre ve İhale Bedelinin Logaritmaları Arası İlişki

Şekil 6.13’de görülebileceği gibi, süre ile ihale bedeli arasında,

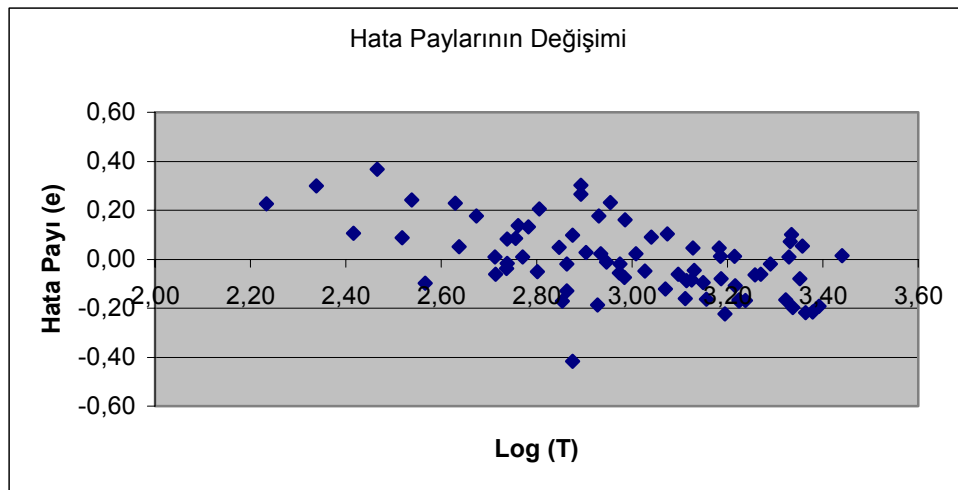
$\text{Log (T)} = 0,3897 \text{ Log (C)} + 2,3497$ şeklinde bir regresyon bağıntısı vardır.

Bu bağıntıyı, logaritmadan kurtararak ifade edersek, tüm Ortadoğu projeleri için elde edilen ilişki şu şekilde ifade edilir;

$$T = 223,73 \times C^{0,3897}$$

Bu sonucun anlamlılık düzeyi bir diğer önemli konudur. Anlamlılık düzeyi ile ilgili sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz; (Bu sonuçların bulunmasında kullanılan matematiksel bağıntılar için 5. bölüme bakınız.)

- Korelasyon katsayısı, $R = 0,8459$ 'dur. Bir diğer deyişle süre ile ihale bedeli arasında yüksek miktarda pozitif doğrusal ilişki mevcuttur.
- Korelasyon katsayısının anlamlılık düzeyi, t test ile hesaplanmıştır. $t = 18,41$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde, $(n-2)$ 73 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 1,6710'dur. $18,41 > 1,671$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi $p = 0,05$ seviyesinde anlamlıdır.
- Belirlilik katsayısı $R^2 = 0,7155$ 'dir. Bir diğer deyişle süreyi etkileyen faktörlerin %71,55'i ihale bedeli tarafından açıklanabilmektedir. Bu oran, bu tür bir çalışmada elde edilen yüksek belirlilik katsayılarından biridir.
- Hata payı e 'nin ortalaması 0,0001 olup, 0 olarak kabul edilebilir. Hata paylarının çarpıklığı aynı şekilde sifıra yakın bir değer almaktadır. Hem ortalama, hem de çarpıklığın sifıra yakın olması hata paylarının dağılımı ile ilgili regesyon varsayımını doğrulaması açısından önemlidir. Hata paylarının (e) , sürenin logaritmasına göre dağılımı şekil 6.14'deki grafikte görülmektedir



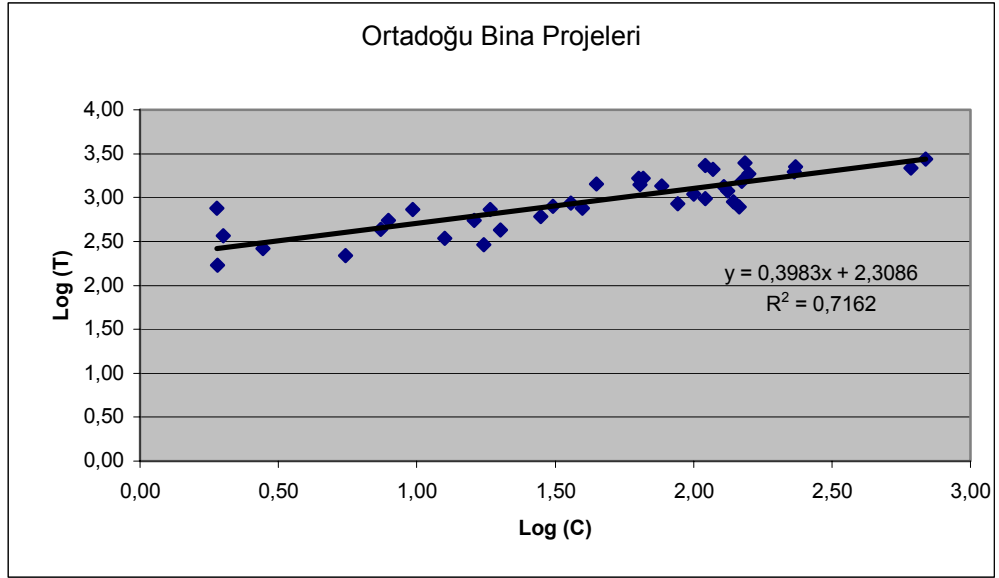
Şekil 6.14 : Ortadoğu Projeleri Hata Paylarının Yayıllışı

- Hata paylarının (e) varyansı 0,021'dir.
- Hata paylarının, Log (C) 'ye göre kovaryansı sifıra çok yakındır. Bu durum hata paylarının x ile ilişkisi olmadığını göstermesi açısından önemlidir.

- 5. bölümde açıklandığı üzere, regresyon denkleminin anlamlılığını belirlemek için t test ve F test yapılmıştır. Bu testler sonucu regresyon denkleminin anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.
 - o t test sonucu, $t = 13,74$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde 73 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 1,671'dir. $13,74 > 1,671$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
 - o F test sonucu $F = 188,68$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık seviyesinde (1,73) serbestlik derecelerinde F tablo değeri 4,00'dür. $188,68 > 4,00$ olduğu için bulunan doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
- 5. bölümde açıklandığı gibi, otokorelasyon bu tür bir regresyon analizinin anlamlılığı açısından test edilmesi gereken bir konudur. Daha önce açıklandığı gibi bu test amacıyla Durbin – Watson testi kullanılmıştır. Bu test sonucunda $d = 1,98$ bulunmuştur. $p = 0,05$ anlamlılık seviyesinde tablodan bakıldığında $du=1,680$ 'dir. $1,98 > 1,680$ olduğu için 0,05 anlamlılık düzeyinde otokorelasyon yoktur.

6.4.3.2 Ortadoğu Bina Projeleri

Ortadoğu bina projelerinin ihale bedellerinin ve proje sürelerinin logaritmalarını kullanarak çizilen grafik ve bu noktalar arasından geçen regresyon doğrusu şekil 6.15'de açıkça görülmektedir.



Şekil 6.15 : Ortadoğu Bina Projeleri için Süre ve İhale Bedelinin Logaritmaları Arası İlişki

Şekil 6.15’de görülebileceği gibi, süre ile ihale bedeli arasında,

$\text{Log (T)} = 0,3983 \text{ Log (C)} + 2,3086$ şeklinde bir regresyon bağıntısı vardır.

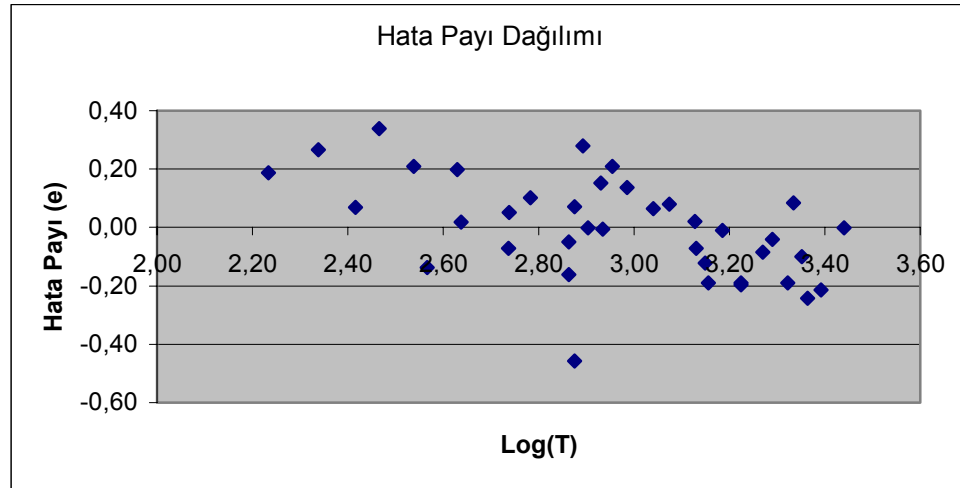
Bu bağıntıyı, logaritmadan kurtararak ifade edersek, Ortadoğu bina projeleri için elde edilen ilişki şu şekilde ifade edilir;

$$T = 203,5 \times C^{0,3983}$$

Bu sonucun anlamlılık düzeyi bir diğer önemli konudur. Anlamlılık düzeyi ile ilgili sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz; (Bu sonuçların bulunmasında kullanılan matematiksel bağıntılar için 5. bölüme bakınız.)

- Korelasyon katsayısı, $R = 0,8463$ ’dür. Bir diğer deyişle süre ile ihale bedeli arasında yüksek miktarda pozitif doğrusal ilişki mevcuttur.
- Korelasyon katsayısının anlamlılık düzeyi, t test ile hesaplanmıştır. $t = 13,13$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde, $(n-2)$ 36 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 1,697’dir. $13,13 > 1,697$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi $p = 0,05$ seviyesinde anlamlıdır.
- Belirlilik katsayısı $R^2 = 0,7162$ ’dir. Bir diğer deyişle süreyi etkileyen faktörlerin %72,62’si ihale bedeli tarafından açıklanabilmektedir. Bu oran, bu tür bir çalışmada elde edilen yüksek belirlilik katsayılarından biridir.

- Hata payı e 'nin ortalaması 0,0001 olup, 0 olarak kabul edilebilir. Hata paylarının çarpıklığı aynı şekilde sıfıra yakın bir değer almaktadır. Hem ortalama, hem de çarpıklığın sıfıra yakın olması hata paylarının dağılımı ile ilgili regesyon varsayımını doğrulması açısından önemlidir. Hata paylarının (e), sürenin logaritmasına göre dağılımı şekil 6.16'daki grafikte görülmektedir.



Şekil 6.16 : Ortadoğu Bina Projeleri Hata Paylarının Yayılışı

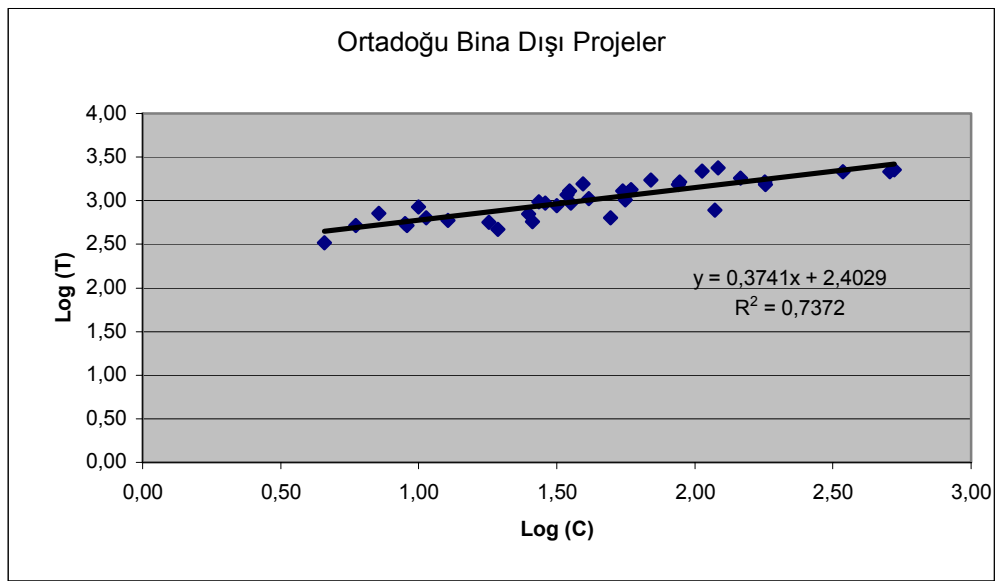
- Hata paylarının (e) varyansı 0,027'dir.
- Hata paylarının, Log (C)'ye göre kovaryansı sıfıra çok yakındır. Bu durum hata paylarının x ile ilişkisi olmadığını göstermesi açısından önemlidir.
- 5. bölümde açıklandığı üzere, regresyon denkleminin anlamlılığını belirlemek için t test ve F test yapılmıştır. Bu testler sonucu regresyon denkleminin anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.
 - o t test sonucu, $t = 10,17$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde 36 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 1,697'dir. $10,17 > 1,697$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
 - o F test sonucu $F = 103,46$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık seviyesinde (1,36) serbestlik derecelerinde F tablo değeri 4,08'dir. $103,46 > 4,08$ olduğu için bulunan doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
- 5. bölümde açıklandığı gibi, otokorelasyon bu tür bir regresyon analizinin anlamlılığı açısından test edilmesi gereken bir konudur. Daha önce açıklandığı gibi bu test amacıyla Durbin – Watson testi kullanılmıştır. Bu test

sonucunda $d = 1,62$ bulunmuştur. $p = 0,05$ anlamlılık seviyesinde tablodan bakıldığında $d_{0,05} = 1,594$ 'dir. $1,62 > 1,594$ olduğu için $0,05$ anlamlılık düzeyinde otokorelasyon yoktur.

6.4.3.3 Ortadoğu Bina Dışı Projeler

Bina dışı projeler, deniz yapıları ve altyapı projelerinden oluşmaktadır.

Ortadoğu bina dışı projelerin ihale bedellerinin ve proje sürelerinin logaritmalarını kullanarak çizilen grafik ve bu noktalar arasından geçen regresyon doğrusu şekil 6.17'de açıkça görülmektedir.



Şekil 6.17 : Ortadoğu Bina Dışı Projeleri için Süre ve İhale Bedelinin Logaritmaları Arası İlişki

Şekil 6.17'de görülebileceği gibi, süre ile ihale bedeli arasında,

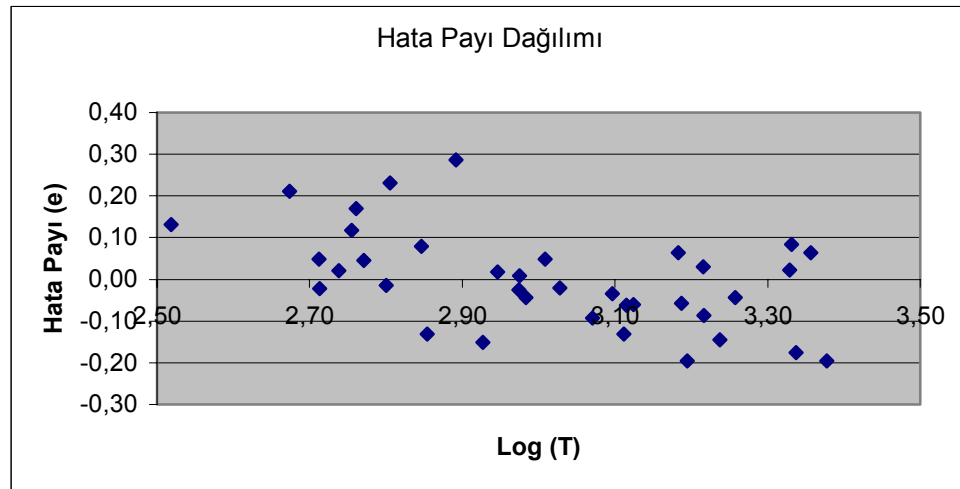
$\text{Log (T)} = 0,3741 \text{ Log (C)} + 2,4029$ şeklinde bir regresyon bağıntısı vardır.

Bu bağıntıyı, logaritmadan kurtararak ifade edersek, Ortadoğu bina dışı projeleri için elde edilen ilişki şu şekilde ifade edilir;

$$T = 252,89 \times C^{0,3741}$$

Bu sonucun anlamlılık düzeyi bir diğer önemli konudur. Anlamlılık düzeyi ile ilgili sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz; (Bu sonuçların bulunmasında kullanılan matematiksel bağıntılar için 5. bölüme bakınız.)

- Korelasyon katsayısı, $R = 0,8586$ 'dır. Bir diğer deyişle süre ile ihale bedeli arasında yüksek miktarda pozitif doğrusal ilişki mevcuttur.
- Korelasyon katsayısının anlamlılık düzeyi, t test ile hesaplanmıştır. $t = 13,51$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde, (n-2) 35 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 1,670'dur. $13,51 > 1,670$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi $p = 0,05$ seviyesinde anlamlıdır.
- Belirlilik katsayısı $R^2 = 0,7372$ 'dir. Bir diğer deyişle süreyi etkileyen faktörlerin %73,72'si ihale bedeli tarafından açıklanabilmektedir. Bu oran, bu tür bir çalışmada elde edilen yüksek belirlilik katsayılarından biridir.
- Hata payı e'nin ortalaması 0,0001 olup, 0 olarak kabul edilebilir. Hata paylarının çarpıklığı aynı şekilde sifıra yakın bir değer almaktadır. Hem ortalama, hem de çarpıklığın sifıra yakın olması hata paylarının dağılımı ile ilgili regresyon varsayımını doğrulması açısından önemlidir. Hata paylarının (e), sürenin logaritmasına göre dağılımı şekil 6.18'deki grafikte görülmektedir.



Şekil 6.18 : Ortadoğu Bina Dışı Projeleri Hata Paylarının Yayılışı

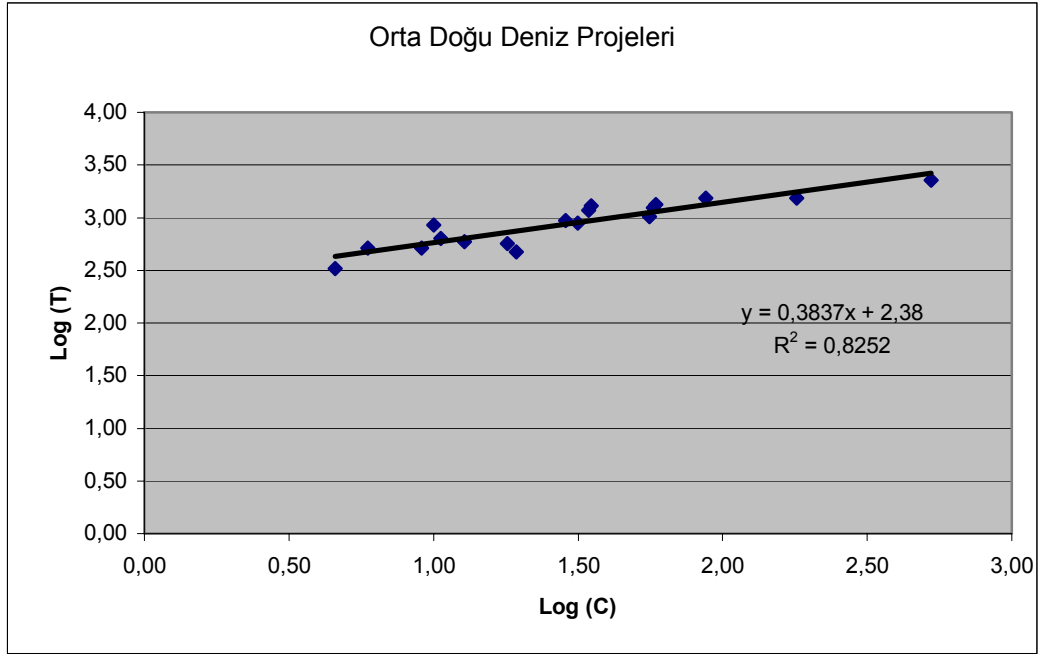
- Hata paylarının (e) varyansı 0,013'dür.
- Hata paylarının, Log (C)'ye göre kovaryansı sifıra çok yakındır. Bu durum hata paylarının x ile ilişkisi olmadığını göstermesi açısından önemlidir.

- 5. bölümde açıklandığı üzere, regresyon denkleminin anlamlılığını belirlemek için t test ve F test yapılmıştır. Bu testler sonucu regresyon denkleminin anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.
 - o t test sonucu, $t = 18,49$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde 35 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 1,699'dur. $18,49 > 1,697$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
 - o F test sonucu $F = 341,79$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık seviyesinde (1,35) serbestlik derecelerinde F tablo değeri 4,08'dir. $341,79 > 4,09$ olduğu için bulunan doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
- 5. bölümde açıklandığı gibi, otokorelasyon bu tür bir regresyon analizinin anlamlılığı açısından test edilmesi gereken bir konudur. Daha önce açıklandığı gibi bu test amacıyla Durbin – Watson testi kullanılmıştır. Bu test sonucunda $d = 1,62$ bulunmuştur. $p = 0,05$ anlamlılık seviyesinde tablodan bakıldığında $d_u = 1,59$ 'dur. $1,62 > 1,59$ olduğu için 0,05 anlamlılık düzeyinde otokorelasyon yoktur.

6.4.3.4 Orta Doğu Deniz Projeleri

Deniz projeleri, liman, dalgakıran, mendirek vb. deniz yapılarını içermektedir.

Ortadoğu deniz projelerinin ihale bedellerinin ve proje sürelerinin logaritmalarını kullanarak çizilen grafik ve bu noktalar arasından geçen regresyon doğrusu şekil 6.19'de açıkça görülmektedir.



Şekil 6.19 : Ortadoğu Deniz Projeleri için Süre ve İhale Bedelinin Logaritmaları Arası İlişki

Şekil 6.19’da görülebileceği gibi, süre ile ihale bedeli arasında,

$\text{Log (T)} = 0,3837 \text{ Log (C)} + 2,38$ şeklinde bir regresyon bağıntısı vardır.

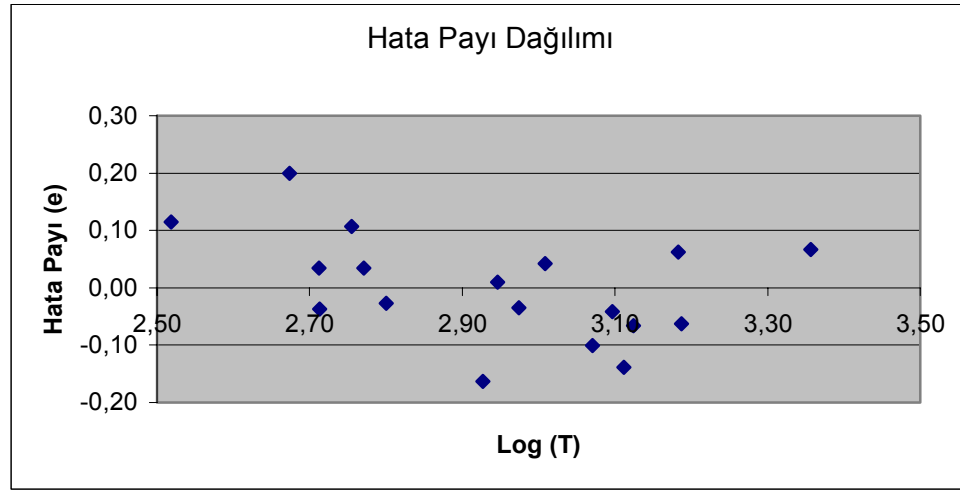
Bu bağıntıyı, logaritmadan kurtararak ifade edersek, Ortadoğu deniz projeleri için elde edilen ilişki şu şekilde ifade edilir;

$$T = 239,86 \times C^{0,3837}$$

Bu sonucun anlamlılık düzeyi bir diğer önemli konudur. Anlamlılık düzeyi ile ilgili sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz; (Bu sonuçların bulunmasında kullanılan matematiksel bağıntılar için 5. bölüme bakınız.)

- Korelasyon katsayısı, $R = 0,9084$ ’dür. Bir diğer deyişle süre ile ihale bedeli arasında yüksek miktarda pozitif doğrusal ilişki mevcuttur.
- Korelasyon katsayısının anlamlılık düzeyi, t test ile hesaplanmıştır. $t = 12,00$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde, $(n-2)$ 16 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 2,10’dur. $12,00 > 2,10$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi $p = 0,05$ seviyesinde anlamlıdır.

- Belirlilik katsayısı $R^2 = 0,8252$ 'dir. Bir diğer deyişle süreyi etkileyen faktörlerin %82,52'si ihale bedeli tarafından açıklanabilmektedir. Bu oran, bu tür bir çalışmada elde edilen yüksek belirlilik katsayılarından biridir.
- Hata payı e 'nin ortalaması 0,0001 olup, 0 olarak kabul edilebilir. Hata paylarının çarpıklığı aynı şekilde sifıra yakın bir değer almaktadır. Hem ortalama, hem de çarpıklığın sifıra yakın olması hata paylarının dağılımı ile ilgili regresyon varsayımını doğrulaması açısından önemlidir. Hata paylarının (e), sürenin logaritmasına göre dağılımı şekil 6.20'deki grafikte görülmektedir



Şekil 6.20 : Ortadoğu Deniz Projeleri Hata Paylarının Yayıllığı

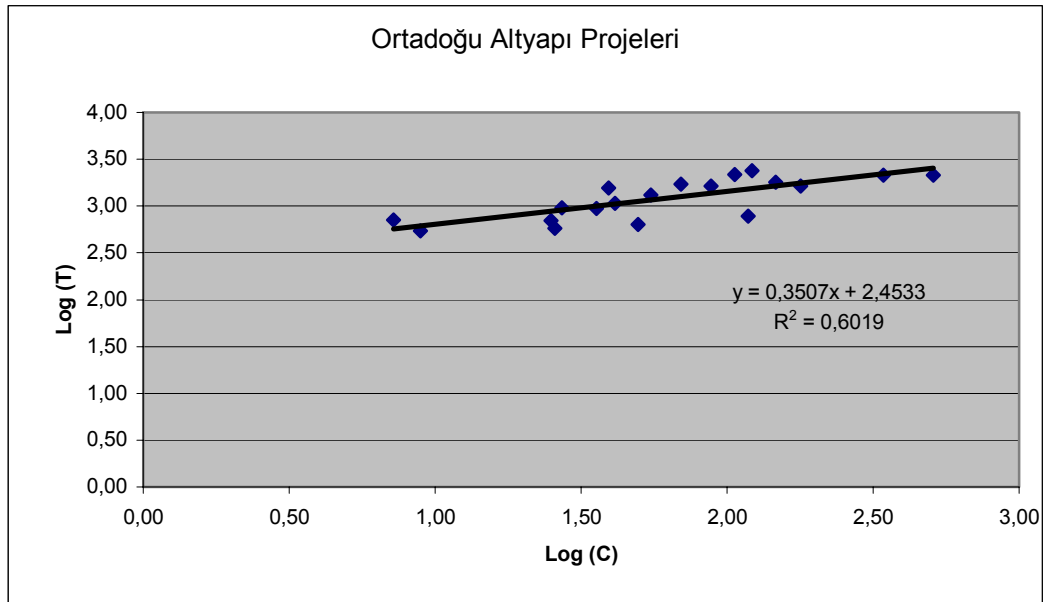
- Hata paylarının (e) varyansı 0,008'dir.
- Hata paylarının, Log (C)'ye göre kovaryansı sifıra çok yakındır. Bu durum hata paylarının x ile ilişkisi olmadığını göstermesi açısından önemlidir.
- 5. bölümde açıklandığı üzere, regresyon denkleminin anlamlılığını belirlemek için t test ve F test yapılmıştır. Bu testler sonucu regresyon denkleminin anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.
 - t test sonucu, $t = 9,21$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde 16 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 2,10'dur. $9,21 > 2,10$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
 - F test sonucu $F = 84,95$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık seviyesinde (1,16) serbestlik derecelerinde F tablo değeri 4,49'dur. $84,95 > 4,49$ olduğu için bulunan doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.

- 5. bölümde açıklandığı gibi, otokorelasyon bu tür bir regresyon analizinin anlamlılığı açısından test edilmesi gereken bir konudur. Daha önce açıklandığı gibi bu test amacıyla Durbin – Watson testi kullanılmıştır. Bu test sonucunda $d = 1,57$ bulunmuştur. $p = 0,05$ anlamlılık seviyesinde tablodan bakıldığında $d_u = 1,54$ 'dir. $1,57 > 1,54$ olduğu için otokorelasyon mevcut değildir. (Ancak otokorelasyonun sınırda olduğunu söylenebilir)

6.4.3.5 Orta Doğu Alt Yapı Projeleri

Altyapı projeleri, şehir altyapı, su iletim hattı vb. işleri ihtiva eder.

Ortadoğu alt yapı projelerinin ihale bedellerinin ve proje sürelerinin logaritmalarını kullanarak çizilen grafik ve bu noktalar arasından geçen regresyon doğrusu şekil 6.21'de açıkça görülmektedir.



Şekil 6.21 : Ortadoğu Altyapı Projeleri için Süre ve İhale Bedelinin Logaritmaları Arası İlişki

Şekil 6.21'de görülebileceği gibi, süre ile ihale bedeli arasında,

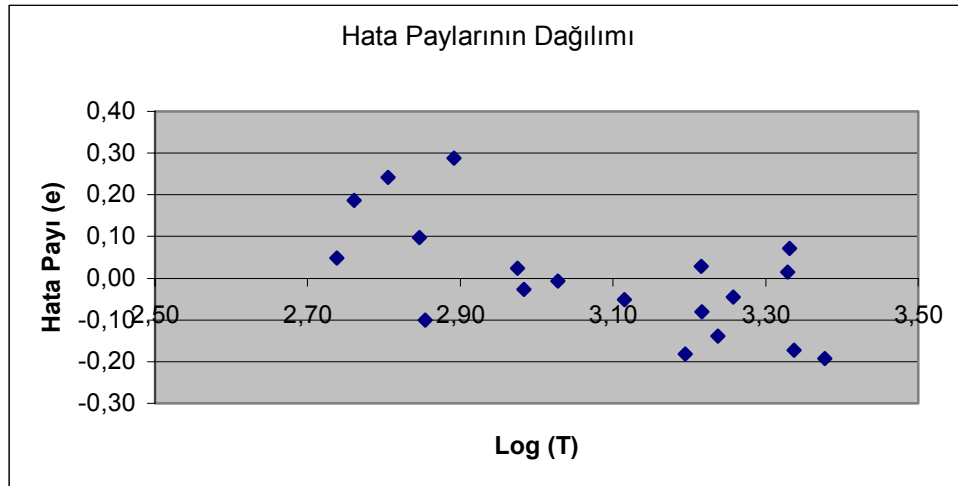
$\text{Log (T)} = 0,3507 \text{ Log (C)} + 2,4533$ şeklinde bir regresyon bağıntısı vardır.

Bu bağıntıyı, logaritmadan kurtararak ifade edersek, Ortadoğu altyapı projeleri için elde edilen ilişki şu şekilde ifade edilir;

$$T = 283,97 \times C^{0,3507}$$

Bu sonucun anlamlılık düzeyi bir diğer önemli konudur. Anlamlılık düzeyi ile ilgili sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz; (Bu sonuçların bulunmasında kullanılan matematiksel bağıntılar için 5. bölüme bakınız.)

- Korelasyon katsayısı, $R = 0,7758$ 'dir. Bir diğer deyişle süre ile ihale bedeli arasında bulunan pozitif doğrusal ilişki, çalışma kapsamındaki en düşük katsayı olsa da, süre ve ihale bedelinin logaritması arsında ilişki mevcuttur.
- Korelasyon katsayısının anlamlılık düzeyi, t test ile hesaplanmıştır. $t = 6,95$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde, $(n-2)$ 17 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 2,10'dur. $6,95 > 2,10$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi $p = 0,05$ seviyesinde anlamlıdır.
- Belirlilik katsayısı $R^2 = 0,6019$ 'dir. Bir diğer deyişle süreyi etkileyen faktörlerin % 60,19'u ihale bedeli tarafından açıklanabilmektedir. Bu oran, bu tür bir çalışmada elde edilen ortalama belirlilik katsayısı seviyesidir.
- Hata payı e'nin ortalaması 0,0006 olup, 0 olarak kabul edilebilir. Hata paylarının çarpıklığı aynı şekilde sifıra yakın bir değer almaktadır. Hem ortalama, hem de çarpıklığın sifıra yakın olması hata paylarının dağılımı ile ilgili regresyon varsayımını doğrulaması açısından önemlidir. Hata paylarının (e), sürenin logaritmasına göre dağılımı şekil 6.22'deki grafikte görülmektedir.



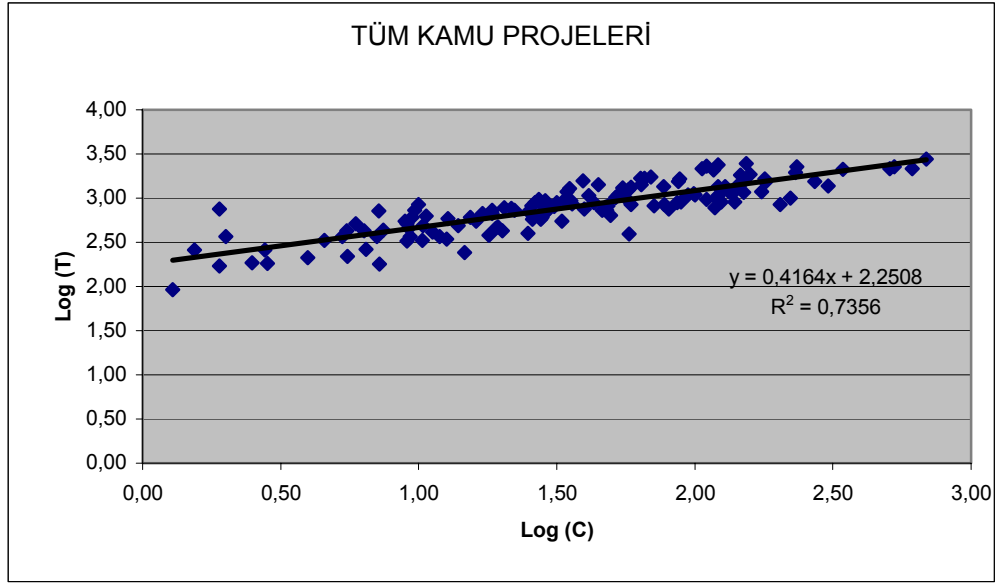
Şekil 6.22 : Ortadoğu Altyapı Projeleri Hata Paylarının Yayılışı

- Hata paylarının (e) varyansı 0,018'dir.
- Hata paylarının, Log (C)'ye göre kovaryansı sıfıra çok yakındır. Bu durum hata paylarının x ile ilişkisi olmadığını göstermesi açısından önemlidir.
- 5. bölümde açıklandığı üzere, regresyon denkleminin anlamlılığını belirlemek için t test ve F test yapılmıştır. Bu testler sonucu regresyon denkleminin anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.
 - o t test sonucu, $t = 13,74$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde 15 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 2,10'dur. $13,74 > 2,10$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
 - o F test sonucu $F = 189,00$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık seviyesinde (1,15) serbestlik derecelerinde F tablo değeri 4,49'dur. $189,00 > 4,49$ olduğu için bulunan doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
- 5. bölümde açıklandığı gibi, otokorelasyon bu tür bir regresyon analizinin anlamlılığı açısından test edilmesi gereken bir konudur. Daha önce açıklandığı gibi bu test amacıyla Durbin – Watson testi kullanılmıştır. Bu test sonucunda $d = 2,39$ bulunmuştur. $p = 0,05$ anlamlılık seviyesinde tablodan bakıldığında $du=1,57$ 'dir. $2,39 > 1,54$ olduğu için otokorelasyon mevcut değildir.

6.4.4 Kamu Projeleri

Kamu projeleri, devlet tarafından finanse edilen işleri ihtiva eder.

Tüm Kamu projelerinin ihale bedellerinin ve proje sürelerinin logaritmalarını kullanarak çizilen grafik ve bu noktalar arasından geçen regresyon doğrusu şekil 6.23'de açıkça görülmektedir.



Şekil 6.23 : Tüm Kamu Projeleri için Süre ve İhale Bedelinin Logaritmaları Arası İlişki

Şekil 6.23’de görülebileceği gibi, süre ile ihale bedeli arasında,

$\text{Log (T)} = 0,4164 \text{ Log (C)} + 2,2508$ şeklinde bir regresyon bağıntısı vardır.

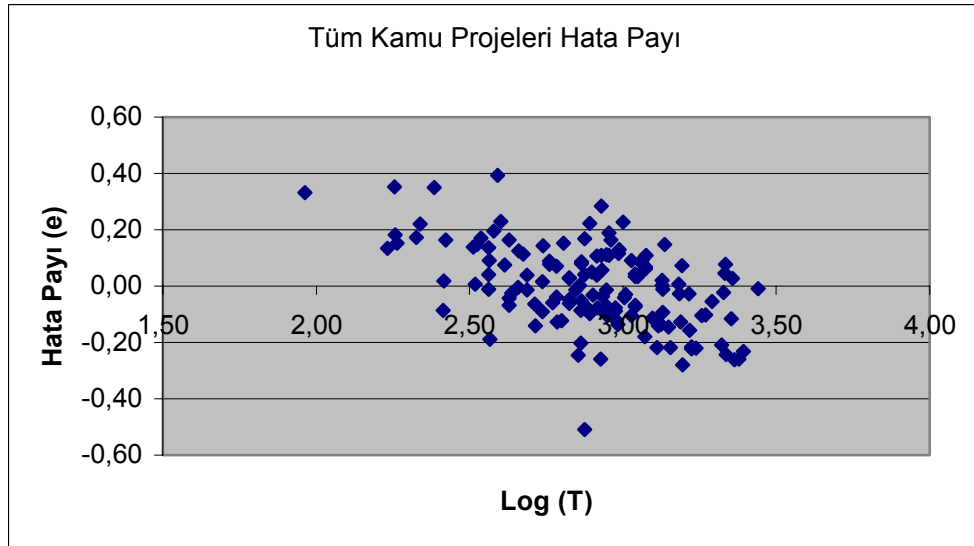
Bu bağıntıyı, logaritmadan kurtararak ifade edersek, tüm kamu projeleri için elde edilen ilişki şu şekilde ifade edilir;

$$T = 178,15 \times C^{0,4164}$$

Bu sonucun anlamlılık düzeyi bir diğer önemli konudur. Anlamlılık düzeyi ile ilgili sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz; (Bu sonuçların bulunmasında kullanılan matematiksel bağıntılar için 5. bölüme bakınız.)

- Korelasyon katsayısı, $R = 0,8570$ ’dir. Bir diğer deyişle süre ile ihale bedeli arasında bulunan pozitif doğrusal ilişki oldukça yüksek mertebededir.
- Korelasyon katsayısının anlamlılık düzeyi, t test ile hesaplanmıştır. $t = 32,71$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde, $(n-2)$ 137 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 1,66’dır. $32,71 > 1,66$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi $p = 0,05$ seviyesinde anlamlıdır.
- Belirlilik katsayısı $R^2 = 0,7356$ ’dır. Bir diğer deyişle süreyi etkileyen faktörlerin % 73,56’sı ihale bedeli tarafından açıklanabilmektedir. Bu oran, bu tür bir çalışma için oldukça yüksektir

- Hata payı e 'nin ortalaması 0,00005 olup, 0 olarak kabul edilebilir. Hata paylarının çarpıklığı aynı şekilde sıfıra yakın bir değer almaktadır. Hem ortalama, hem de çarpıklığın sıfıra yakın olması hata paylarının dağılımı ile ilgili regresyon varsayımını doğrulması açısından önemlidir. Hata paylarının (e), sürenin logaritmasına göre dağılımı şekil 6.24'deki grafikte görülmektedir.



Şekil 6.24 : Tüm Kamu Projeleri Hata Paylarının Yayılımı

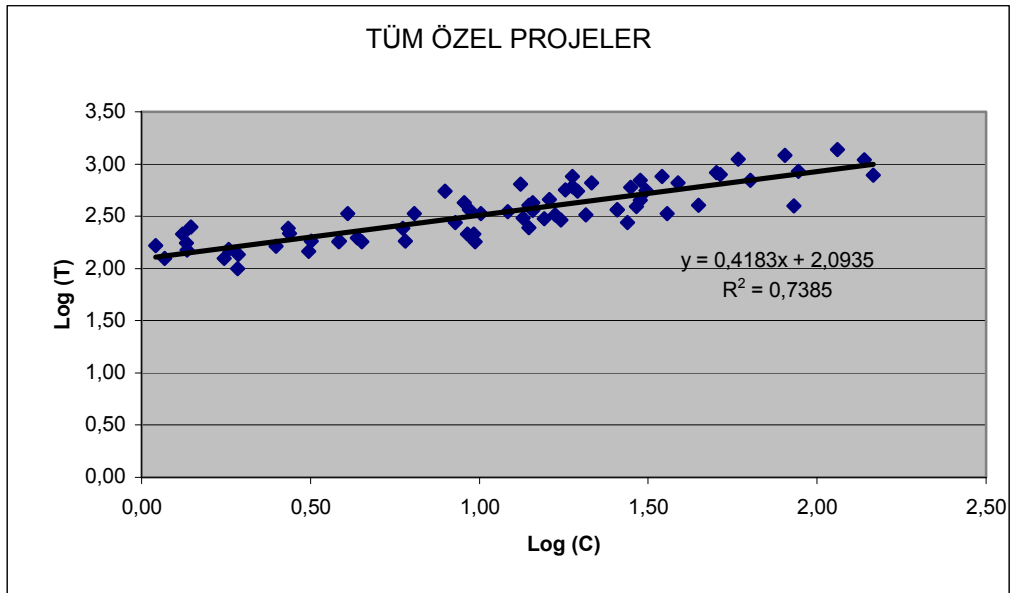
- Hata paylarının (e) varyansı 0,021'dir.
- Hata paylarının, Log (C)'ye göre kovaryansı sıfıra çok yakındır. Bu durum hata paylarının x ile ilişkisi olmadığını göstermesi açısından önemlidir.
- 5. bölümde açıklandığı üzere, regresyon denkleminin anlamlılığını belirlemek için t test ve F test yapılmıştır. Bu testler sonucu regresyon denkleminin anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.
 - t test sonucu, $t = 24,11$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde 137 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 1,66'dır. $24,11 > 1,66$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
 - F test sonucu $F = 581,52$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık seviyesinde (1,137) serbestlik derecelerinde F tablo değeri 3,92'dir. $581,52 > 3,92$ olduğu için bulunan doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.

- 5. bölümde açıklandığı gibi, otokorelasyon bu tür bir regresyon analizinin anlamlılığı açısından test edilmesi gereken bir konudur. Daha önce açıklandığı gibi bu test amacıyla Durbin – Watson testi kullanılmıştır. Bu test sonucunda $d = 2,01$ bulunmuştur. $p = 0,05$ anlamlılık seviyesinde tablodan bakıldığında $du=1,74$ 'dür. $2,01 > 1,74$ olduğu için otokorelasyon mevcut değildir.

6.4.5 Özel Projeler

Özel projeleri, özel sektör tarafından finanse edilen işleri ihtiva eder.

Tüm Özel projelerin ihale bedellerinin ve proje sürelerinin logaritmalarını kullanarak çizilen grafik ve bu noktalar arasından geçen regresyon doğrusu şekil 6.25'de açıkça görülmektedir.



Şekil 6.25 : Tüm Özel Projeler için Süre ve İhale Bedelinin Logaritmaları Arası İlişki

Şekil 6.25'de görülebileceği gibi, süre ile ihale bedeli arasında,

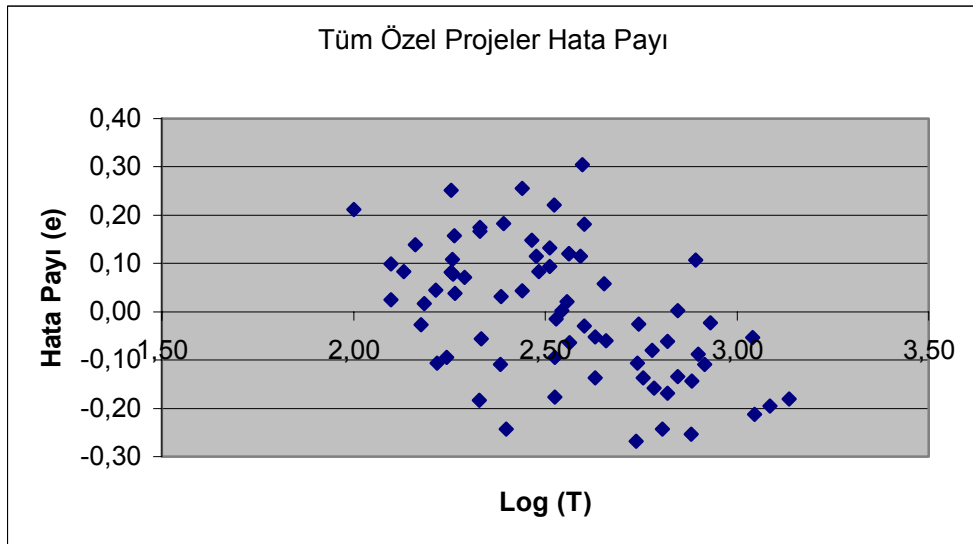
$\text{Log (T)} = 0,4183 \text{ Log (C)} + 2,0935$ şeklinde bir regresyon bağıntısı vardır.

Bu bağıntıyı, logaritmadan kurtararak ifade edersek, tüm özel projeler için elde edilen ilişki şu şekilde ifade edilir;

$$T = 124,03 \times C^{0,4183}$$

Bu sonucun anlamlılık düzeyi bir diğer önemli konudur. Anlamlılık düzey ile ilgili sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz; (Bu sonuçların bulunmasında kullanılan matematiksel bağıntılar için 5. bölüme bakınız.)

- Korelasyon katsayısı, $R = 0,8593$ 'dür. Bir diğer deyişle süre ile ihale bedeli arasında bulunan pozitif doğrusal ilişki oldukça yüksek mertebededir.
- Korelasyon katsayısının anlamlılık düzeyi, t test ile hesaplanmıştır. $t = 32,96$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde, $(n-2)$ 68 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 1,67'dir. $32,96 > 1,67$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi $p = 0,05$ seviyesinde anlamlıdır.
- Belirlilik katsayısı $R^2 = 0,7385$ 'dir. Bir diğer deyişle süreyi etkileyen faktörlerin % 73,85'i ihale bedeli tarafından açıklanabilmektedir. Bu oran, bu tür bir çalışma için oldukça yüksek bir orandır.
- Hata payı e'nin ortalaması 0,00003 olup, 0 olarak kabul edilebilir. Hata paylarının çarpıklığı aynı şekilde sifıra yakın bir değer almaktadır. Hem ortalama, hem de çarpıklığın sifıra yakın olması hata paylarının dağılımı ile ilgili regesyon varsayımını doğrulması açısından önemlidir. Hata paylarının (e), sürenin logaritmasına göre dağılımı şekil 6.26'daki grafikte görülmektedir



Şekil 6.26 : Tüm Özel Projeler Hata Paylarının Yayılışı

- Hata paylarının (e) varyansı 0,019'dur.
- Hata paylarının, Log (C)'ye göre kovaryansı sıfıra çok yakındır. Bu durum hata paylarının x ile ilişkisi olmadığını göstermesi açısından önemlidir.
- 5. bölümde açıklandığı üzere, regresyon denkleminin anlamlılığını belirlemek için t test ve F test yapılmıştır. Bu testler sonucu regresyon denkleminin anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.
 - o t test sonucu, $t = 24,29$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde 68 serbestlik derecesinde, t tablo değeri 1,67'dir. $24,29 > 1,67$ olduğu için doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
 - o F test sonucu $F = 590,15$ bulunmuştur. 0,05 anlamlılık seviyesinde (1,68) serbestlik derecelerinde F tablo değeri 3,98'dir. $590,15 > 3,98$ olduğu için bulunan doğrusal regresyon denklemi anlamlıdır.
- 5. bölümde açıklandığı gibi, otokorelasyon bu tür bir regresyon analizinin anlamlılığı açısından test edilmesi gereken bir konudur. Daha önce açıklandığı gibi bu test amacıyla Durbin – Watson testi kullanılmıştır. Bu test sonucunda $d = 2,18$ bulunmuştur. $p = 0,05$ anlamlılık seviyesinde tablodan bakıldığında $d_u = 1,68$ 'dir. $2,18 > 1,68$ olduğu için otokorelasyon mevcut değildir.

6.5 Elde Edilen Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılmalı İncelenmesi

6.5.1 Elde edilen Analiz Çalışmaları Özet Tablo

Tablo 6.4’de, analiz sonuçları proje gruplarına göre özetlenmektedir.

Tablo 6.4 : Analiz Sonuçlarının karşılaştırmalı olarak özetlenmesi

Proje Grubu	Süre –İhale Bedeli İlişki Denklemi	R ²	R ² için t test sonucu	Denklem için t test sonucu	Denklem için F test sonucu	Otokorelasyon İçin Durbin Watson Test Sonucu
Tüm Projeler	$T = 137,28 \times C^{0,4605}$	0,76	35,30	25,92	671,68	2,38
Doğu Avrupa Tüm Projeler	$T = 127,30 \times C^{0,4433}$	0,79	30,86	22,61	611,48	2,03
Ortadoğu Tüm Projeler	$T = 223,73 \times C^{0,3897}$	0,72	18,41	13,74	188,68	1,98
Ortadoğu Bina Projeleri	$T = 203,50 \times C^{0,3983}$	0,71	13,13	10,17	103,46	1,62
Ortadoğu Bina dışı P.	$T = 252,89 \times C^{0,3741}$	0,73	13,51	18,49	341,79	1,62
Ortadoğu Deniz P.	$T = 239,86 \times C^{0,3837}$	0,83	12,00	9,21	84,95	1,57
Ortadoğu Altyapı P.	$T = 283,97 \times C^{0,3507}$	0,60	6,95	13,74	189,00	2,39
Kamu	$T = 178,15 \times C^{0,4164}$	0,74	32,71	24,11	581,52	2,01
Özel	$T = 124,03 \times C^{0,4183}$	0,74	32,79	24,29	590,15	2,18

Tablo 6.4’de çalışma sonucu elde edilen modeller ve anlamlılık düzeyleri özetlenmiştir.

Tablo 6.4’deki tüm anlamlılık testleri (gerek belirlilik katsayısının gerekse regresyon denklemi için uygulanan t test ve F testler) , bu tür çalışmalarda aranan p=0,05

anlamlılık düzeyinde başarılıdır. Bir diğer ifade ile farklı mertebelerde de olsa elde edilen tüm sonuçlar istatistiksel açıdan anlamlıdır.

Tablo 6.4’de birinci kolonda çalışma kapsamındaki proje grupları, ikinci kolonda her grup proje verisinin analiz edilmesi sonucu elde edilen regresyon denklemleri, üçüncü kolonda belirlilik katsayısı yani her grupta sürenin yüzde kaçının ihale bedeli tarafından ifade edildiğini gösteren katsayı, dördüncü kolonda belirlilik katsayısının anlamlılık düzeyi (t test sonucu), beşinci ve altıncı kolonda denklemin genel anlamlılık düzeyini ölçen ve doğrusal regresyon için hep aynı sonucu veren t test ve F test sonuçları, yedinci kolonda ise otokorelasyonu ölçmek için kullanılan Durbin, Watson test sonucu (bu test sonucu elde edilen değer büyüdükçe otokorelasyon oranı azalır.) açıkça görülmektedir.

Tüm projelere bakıldığında, 0,76 gibi yüksek bir belirlilik katsayısına ek olarak gerek belirlilik katsayısının, gerekse regresyon denkleminin anlamlılık test sonuçları çalışmadaki en yüksek değerlerdir. Anlamlılık düzeyinin en yüksek, tüm projeler için elde edilmesi, en fazla proje sayısının bu grupta bulunmasına bağlanabilir.

Ortadoğu deniz projeleri en yüksek belirlilik katsayısına sahip olmasına rağmen belirlilik katsayısının ve regresyon denklemlerinin anlamlılık düzeyi oldukça düşüktür. Bu noktada önemli olan anlamlılık test sonuçlarıdır. Tek başına belirlilik katsayısının yüksek olması, anlamlılık düzeyi yüksek değilse, sonucun başarılı olduğunu göstermez. Bu sebeple, deniz projelerinde belirlilik katsayısı yüksek olmasına rağmen, anlamlılık testlerine bakıldığında elde edilen sonucun anlamlılık düzeyi, çalışma içinde elde edilen sonuçlar arasında en düşük seviyededir.

Bu bölümde Tablo 6.4’de verilen bazı gruplar karşılaştırmalı olarak açılacaktır.

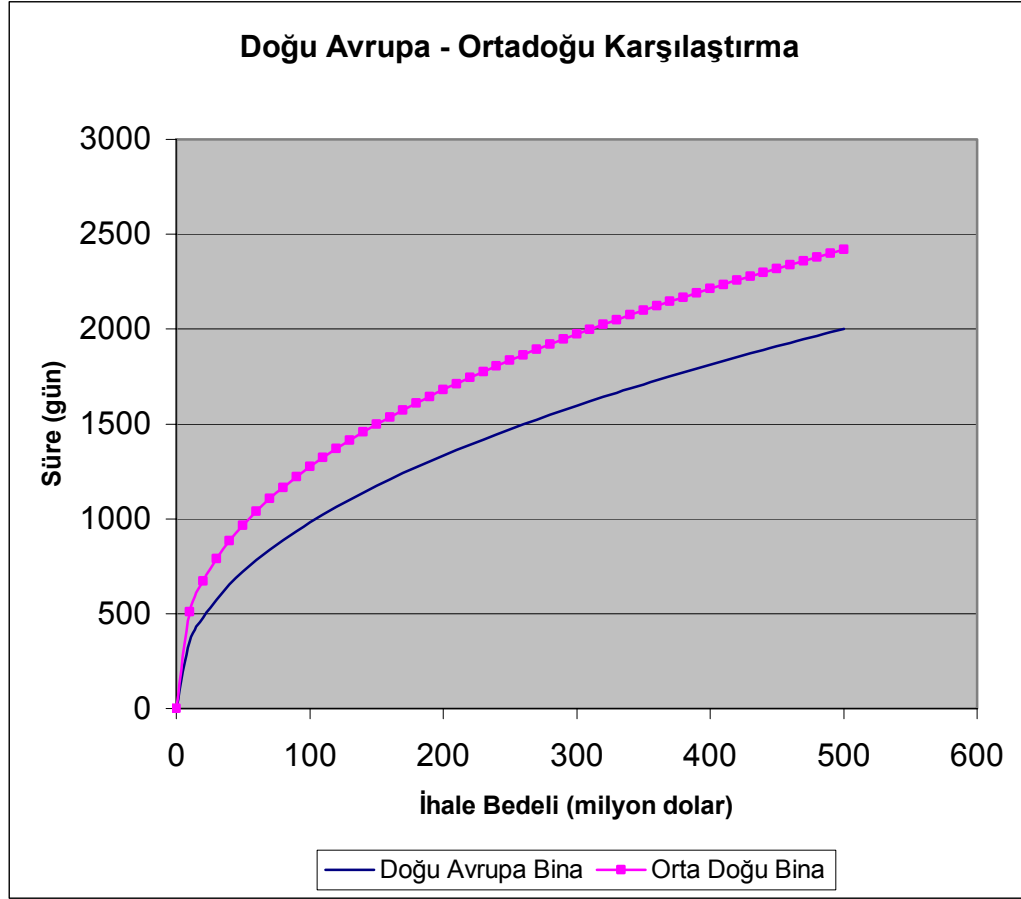
6.5.2 Doğu Avrupa ve Ortadoğu Projelerinin Karşılaştırılması

Doğu Avrupa projelerinin hepsi bina projesidir. Bu sebeple Doğu Avrupa bina projeleri ile Ortadoğu bina projelerini karşılaştırdığımızda, iki bölge arasındaki farklılıklar kolayca görülebilir.

Doğu Avrupa bina projelerinin anlamlılık test sonuçları, Ortadoğu bina projelerine göre oldukça yüksektir. Bu durum Doğu Avrupa projelerinin, Ortadoğu projelerine göre daha düzenli bir yapı gösterdiğini ortaya koyması açısından önemlidir. Bir diğer deyişle, Doğu Avrupa uluslararası inşaat pazarı, Türk firmaları için Ortadoğu

pazarına göre daha az riskli bir pazardır. Çünkü, Doğu Avrupa Projelerinde süre ile ihale bedeli arasındaki ilişki daha anlamlı ve düzenlidir.

Şekil 6.27’de Doğu Avrupa ve Ortadoğu bina projelerinin incelenmesi sonucu elde edilen denklemler aynı grafik üzerinde görülmektedir.



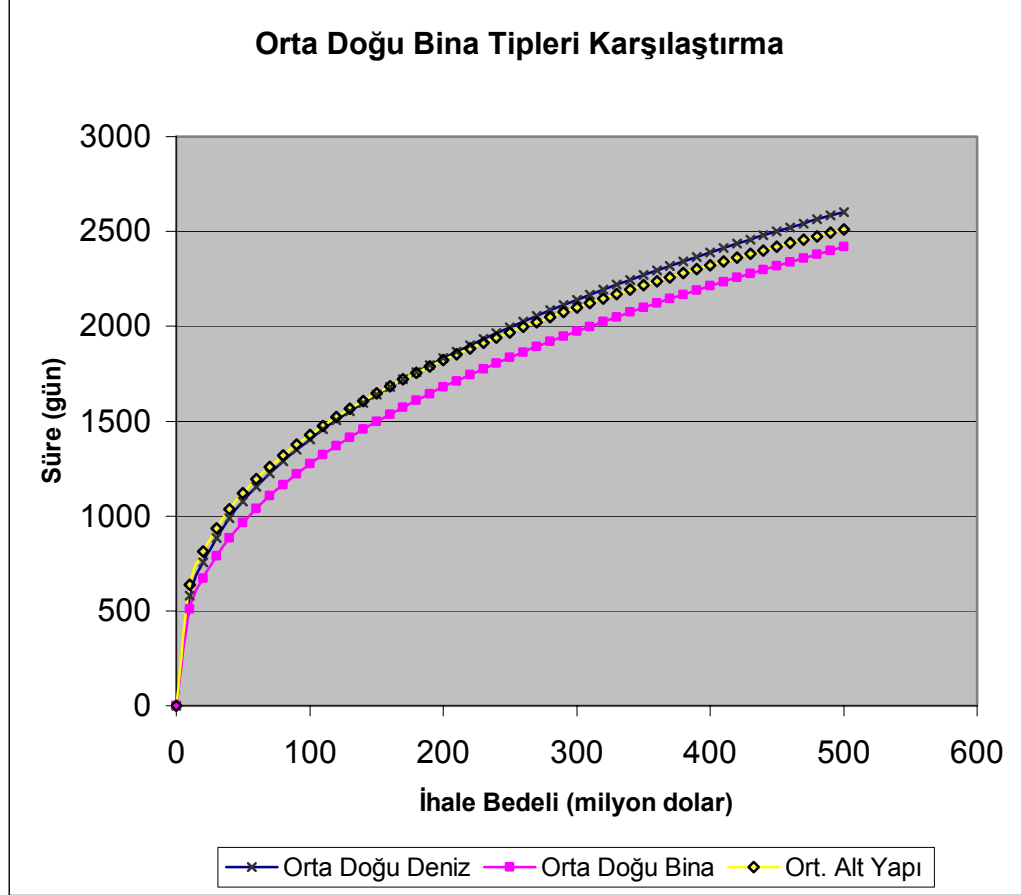
Şekil 6.27 : Doğu Avrupa ve Ortadoğu Bina projeleri Karşılaştırma

Şekil 6.27’de de görüldüğü gibi Ortadoğu projeleri, Doğu Avrupa projelerine göre daha uzun sürede tamamlanabilmektedir. Aynı tip projeler incelendiği için bu grafik, Ortadoğu bölgesel koşullarının proje üzerinde negatif etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Bir diğer ifade ile, bir bina projesini Doğu Avrupa’da daha hızlı yapabilecekken, Ortadoğu’da aynı bina daha uzun sürede yapılabilmektedir. Bu durum bölgeler arasındaki koşul farklılıklarına dayanmaktadır.

Özellikle Ortadoğu projeleri kamu idaresinin kontrolü altında olup bürokratik yapı inşaat sektörünü olumsuz yönde etkilemektedir.

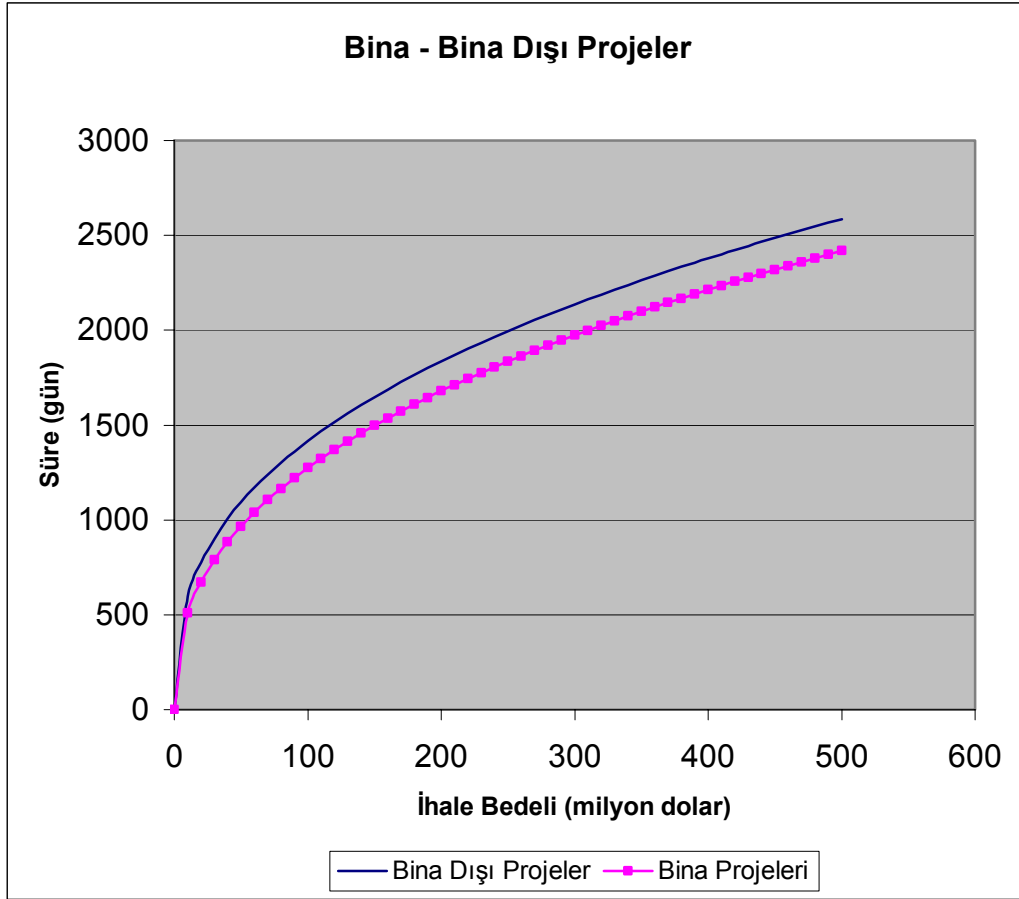
6.5.3 Ortadoğu Projelerinin Proje Tiplerine Göre İncelenmesi

Doğu Avrupa Projelerinden oluşurken, Ortadoğu projeleri üç ana gruptan oluşmaktadır. Bunlar; bina, deniz ve altyapı projeleri olarak tanımlanmaktadır. Bu projelerin bu çalışma kapsamında elde edilmiş regresyon denklemleri şekil 6.28’de açıkça görülmektedir.



Şekil 6.28 : Ortadoğu Projelerinin Proje Tiplerine Göre Karşılaştırılması

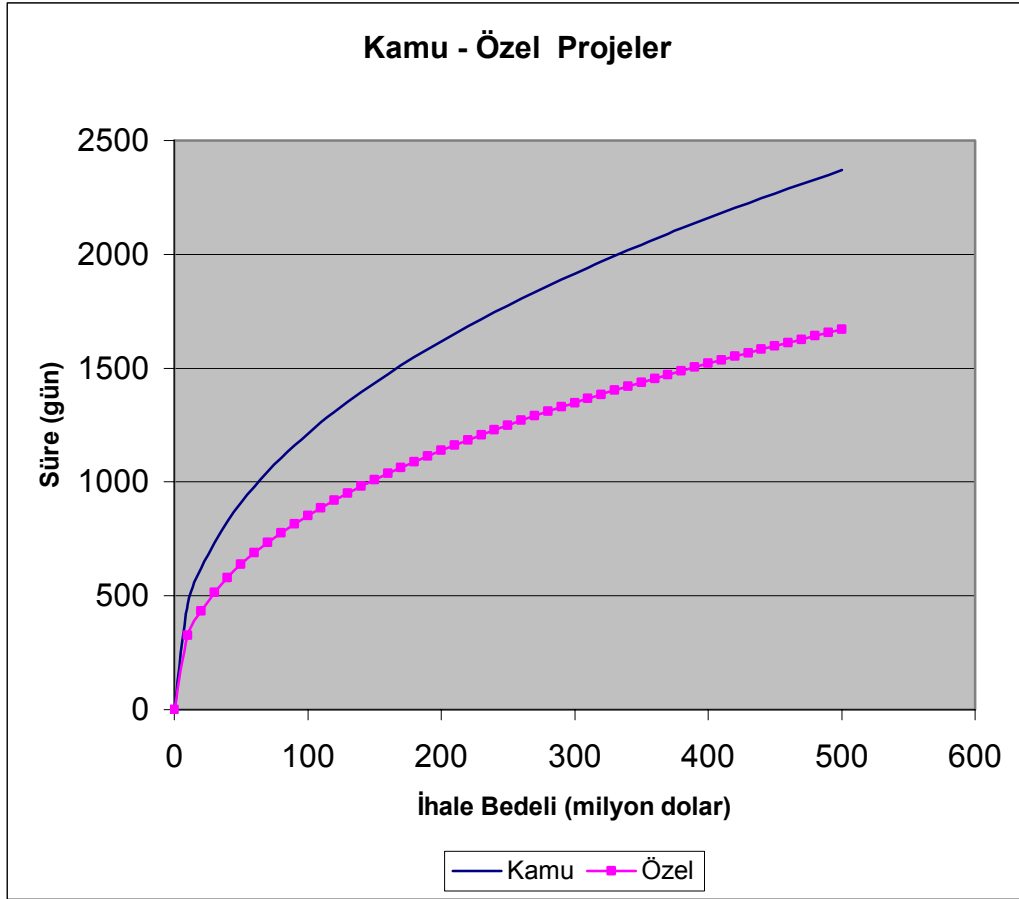
Şekil 6.28’de de açıkça görüldüğü gibi Deniz projeleri, diğer tiplere göre daha uzun sürmektedir. Bu durumun ana sebebi deniz işlerindeki belirsizlikler ve projelerin zorluk derecesi olarak gösterilebilir. Altyapı projeleri de, deniz projelerine çok yakın sürede tamamlanmakta olup, bina projelerine göre daha uzun sürede tamamlanabilmektedirler. Bir diğer ifade ile süresel olarak bakıldığında aynı ihale bedelli projelerde bina dışı projelerin süreleri, bina projelerine göre daha uzun sürmektedir. Bu durum şekil 6.29’da açıkça görülmektedir.



Şekil 6.29 : Bina ve Bina dışı Projelerin Karşılaştırılması

6.5.4 Özel – Kamu Projelerinin Karşılaştırılması

İncelen projelerin kamu kaynaklı ve özel kaynaklı olarak karşılaştırılması, uluslararası inşaat sektöründe özel sektör ve kamu sektörü projelerinin genel yapısını anlayabilmemiz açısından önemlidir. Şekil 6.30’da kamu ve özel sektör projeleri için geliştirilen modeller karşılaştırılabilir olarak görülmektedir.



Şekil 6.30 : Kamu ve Özel Projelerin Karşılaştırılması

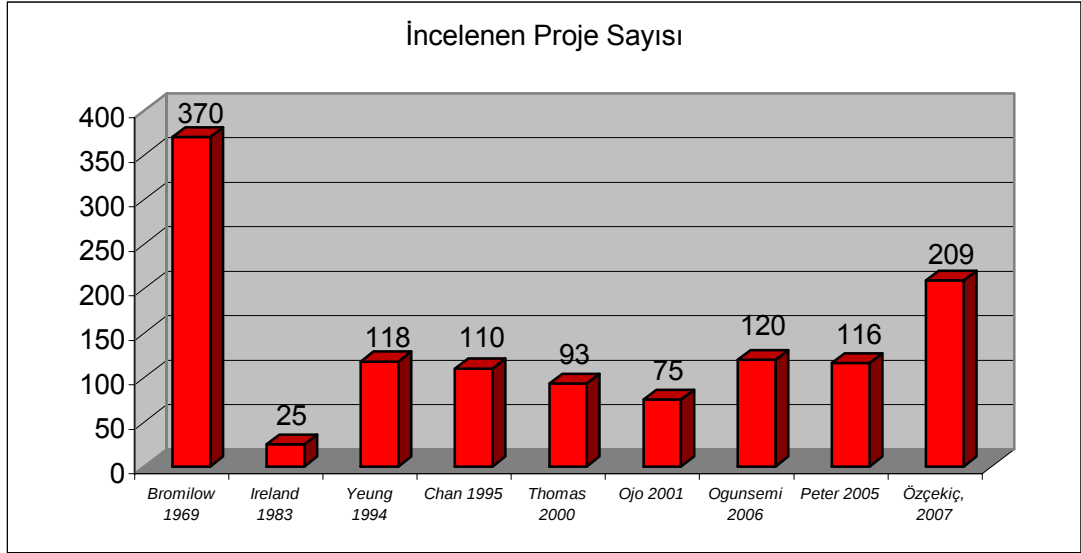
Şekil 6.30’da da görüldüğü gibi aynı ihale bedeline sahip kamu ihaleleri özel sektör ihalelerine göre oldukça uzun sürmektedir. Bu durum kamu projelerinde esnekliğin düşük, bürokrasinin yüksek olmasına bağlanabilir. Ayrıca kamu ihaleleri, özel sektörün yönelmeyeceği, zorluk derecesi daha yüksek ve riskli projeleri ele alabilmektedir. Kamu tarafında finanse edilen getirisi uzun vadeli projelerin, masrafları devlet tarafından sağlanan fonlara bağlı olarak karşılanmakta, bu durumda ödemelerde dolayısı ile proje sürelerinde sarkmalara neden olmaktadır.

6.6 Elde Edilen Sonuçların Yapılan Diğer Çalışmalarla Karşılaştırılması

Bu bölümde, yapılan çalışma daha önce yapılmış olan çalışmalarla karşılaştırılacaktır. Bu şekilde yapılan çalışmanın, diğer çalışmalar arasındaki yeri açıkça görülecektir.

6.6.1. Veri Sayısının Karşılaştırılması

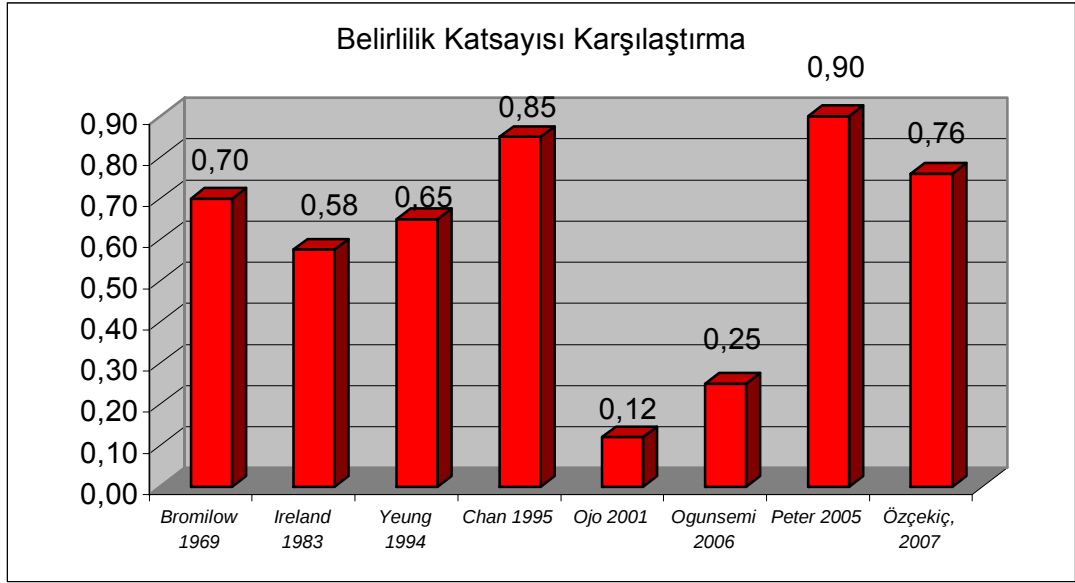
Bu çalışmada toplam 209 adet proje incelenmiş olup, bu proje sayısı şekil 6.31’de de görüldüğü gibi bu konuda yapılmış diğer çalışmalar arasında Bromilow’un çalışmasından (370 adet) sonra ulaşılmış en yüksek sayıdır. Daha önceki yıllarda yapılmış olan çalışmalarda incelenen proje sayısı ortalaması 128’dir. Yaptığımız çalışmada bu ortalamanın çok üstüne çıkıldığı açıkça görülmektedir.



Şekil 6.31 : İncelenen Proje Sayısına göre karşılaştırma sonucu

6.6.2 Belirlilik Katsayılarının Karşılaştırılması

Bölüm 4’de açıklanan çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre belirlilik katsayıları şekil 6.31’de açıkça görülmektedir. Yapılan çalışmada elde edilen 0,76’lık belirlilik katsayısı elde edilen en yüksek üçüncü katsayı olup, literatürde elde edilen 0,56’lık belirlilik katsayılarının dahi kabul gördüğü bir durumda oldukça anlamlı kabul edilebilir.



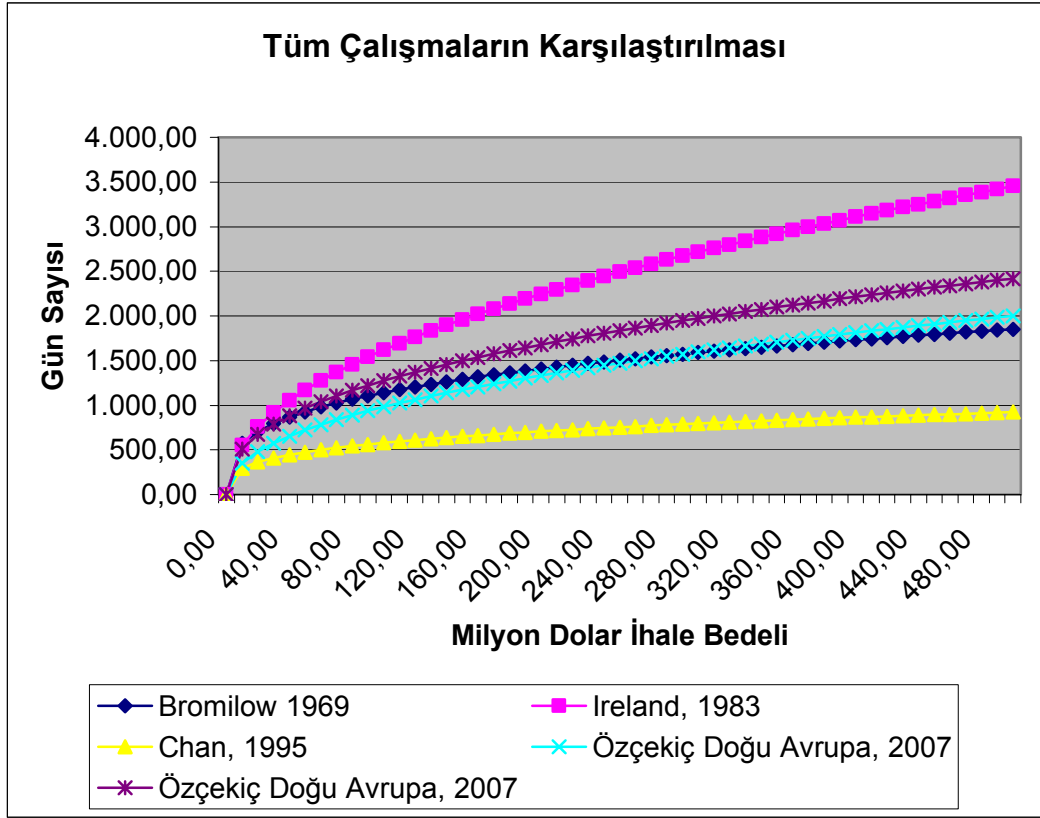
Şekil 6.32 : Belirlilik Katsayısı Karşılaştırma

6.6.3 Elde Edilen Modellerin Karşılaştırılması

Elde edilen modeller çoğunlukla bina projelerinin incelenmesi sonucu elde edildiği için, yapılan çalışmalar ile bu çalışmada bulunan Doğu Avrupa ve Ortadoğu projeleri şekil 6.33’de karşılaştırmalı olarak görülmektedir.

Özellikle doğu Avrupa bina projeleri Bromilow’un 1969 yılında Avustralya için geliştirdiği modelle büyük benzerlik göstermektedir.

Chan’ın Hong Kong için yaptığı çalışma sonucu, Hong Kong’da inşaat sürelerinin oldukça kısa olduğu açıkça görülmektedir.



Şekil 6.33 : Tüm Modellerin Karşılaştırılması

Ayrıca Ireland'ın Avustralya'da yaptığı çalışma sonucu elde ettiği modelde sürenin uzun olma sebebi, Ireland'ın kompleks bina projelerini incelemesinden ileri gelmektedir. Bu durum bu model sonucu aynı maliyete sahip ama daha uzun sürede biten projelerin daha kompleks olduğu gerçeğini ortaya koyması açısından önemlidir.

7. YORUMLAR VE SON SÖZ

Bu bölümde, bu çalışma kapsamında elde edilen ve daha önceki bölümlerde detaylı olarak ortaya koyulmuş olan sonuç ve yorumlar özetlenecektir. Elde edilen sonuçların bazıları direk olarak çalışmanın amacı sonucu elde edilmiş, bazı sonuçlar ise bu amaca ulaşmak için yapılan çalışmalarda dolaylı olarak elde edilmiştir.

7.1 Elde Edilen Sonuçlar ve Yorumlar

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz;

- Uluslararası inşaat sektörü incelendiğinde, bina, ulaşım ve enerji sektörünün pazarın büyük çoğunluğunu oluşturduğu ve enerji sektörünün giderek artan hızda büyüdüğü çeşitli kaynaklardan elde edilen veriler ile ortaya koyulmuştur. (Daha detaylı bilgi için 2. Bölüme bakınız.)
- Dünya inşaat pazarının büyük çoğunluğunu, Avrupa, Kuzey Amerika ve Asya'nın oluşturduğu ve Asya, Afrika, Doğu Avrupa Pazarlarında hızlı bir büyüme trendi içinde olduğu, çeşitli kaynaklardan elde edilen veriler ile ortaya koyulmuştur. (Daha detaylı bilgi için 2. Bölüme bakınız.)
- Uluslararası inşaat sektörünün giderek büyüdüğü ve kar oranlarının da giderek arttığı ortaya koyulmuştur. Bu kar oranı artışının sebepleri olarak, taleple doğru orantılı olarak arzın artmaması ve daha riskli pazarlardaki proje sayısının artması gösterilmiştir. (Daha detaylı bilgi için 2. Bölüme bakınız.)
- İnşaat pazarında, Rusya ve Çin pazarlarının, dünya ortalamasının çok üstünde büyümesi beklenmektedir. Buna karşın, orta Avrupa, Amerika ve Meksika pazarının ortalamasının altında büyümesi beklenmektedir. (Daha detaylı bilgi için 2. Bölüme bakınız.)
- Amerika, Çin ve Japonya, dünya inşaat pazarından aldıkları payı giderek arttırmaktadırlar. Buna karşın Orta Avrupa devletleri Pazar kaybına uğramaktadırlar. Güney ve Kuzey Avrupa ülkeleri ise, diğer Avrupa

lkelerine göre Pazar paylarını arttırmaktadırlar. (Daha detaylı bilgi için 2. Bölüme bakınız.)

- Türk uluslararası İaat sektörü gelişme trendi içindedir. Türk irketleri gerek yaptıkları proje miktarı, gerekse kabiliyetleri bakımından gelimektedirler. (Daha detaylı bilgi için 2. Bölüme bakınız.)
- Türk inşaat irketleri, Kuzey Afrika, Ortadoğu ve Doğu Avrupa Pazarlarında etkin rol oynamaktadırlar. Doğu Avrupa pazarı, gerek hızlı büyümesi, gerekse coğrafi yakınlığı sebebiyle, Sovyetlerin dağılması sonrası, Türk inşaat şirketleri için cazibe merkezi haline gelmiştir. Buna ek olarak, Ortadoğu, kuzey Afrika ve Asya lkeleri sahip oldukları doğal zenginlikleri sebebiyle, Türk inşaat şirketleri için önemli inşaat pazarları olma konumlarını uzun yıllardır korumaktadırlar. (Daha detaylı bilgi için 2. Bölüme bakınız.)
- Türk uluslararası İaat sektörü, agresif bir büyüme trendi içerisindedir. (Daha detaylı bilgi için 2. Bölüme bakınız.)
- Tez kapsamında, yurtdışında, Türk firmaları tarafından tamamlanan 209 adet proje incelenmiş ve proje süreleri ile ihale bedelleri arasında regresyona dayalı bir ilişki tespit edilmiştir. (Daha detaylı bilgi için 6. Bölüme bakınız.)
- Tez alıması sonucu süre ile ihale bedeli arasında, u formüller elde edilmiştir, (Daha detaylı bilgi için 6. Bölüme bakınız.)

Tüm projeler için,	$T = 137,28 \times C^{0,4605}$
Doğu Avrupa Bina Projeleri için,	$T = 127,30 \times C^{0,4433}$
Ortadoğu Tüm Projeler için,	$T = 223,73 \times C^{0,3897}$
Ortadoğu Bina Projeleri için,	$T = 203,50 \times C^{0,3983}$
Ortadoğu Bina Dışı Projeleri için,	$T = 252,89 \times C^{0,3741}$
Ortadoğu Deniz Projeleri için,	$T = 239,86 \times C^{0,3837}$
Ortadoğu Altyapı Projeleri için,	$T = 283,97 \times C^{0,3507}$
Kamu Projeleri için,	$T = 178,15 \times C^{0,4164}$
Özel Projeler için,	$T = 124,03 \times C^{0,4183}$

T= Proje Süresi (Gün olarak)

C= İhale Bedeli (milyon dolar olarak)

Yukarıda verilen 9 adet formül bu çalışma sonucunda elde edilmiş olup, süre ile ihale bedeli arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. (Bu denklemlerin anlamlılık değerleri için 6. Bölüm'e bakınız.)

- Bu çalışma kapsamında elde edilen denklemlerin karşılaştırılması ile Türk firmaları için, bölgesel, proje tipine bağlı olarak karşılaştırılmalı karakteristikler ortaya koyulmuştur. Bu çalışma sonucunda, doğu Avrupa projelerinin, Ortadoğu projelerine göre, bina projelerinin bina dışı projelere göre, özel projelerin, kamu projelerine göre, süresel açıdan, daha hızlı bitirilebildiği açıkça ortaya koyulmuştur. (Daha detaylı bilgi için 6. Bölüme bakınız.)
- Ortadoğu, Doğu Avrupa ile karşılaştırıldığında, Ortadoğu'da kamu projelerinin ağırlığının yüksek olduğu, Türk firmalarının Ortadoğu'da daha fazla çeşitte proje tamamladığı ve Ortadoğu projelerinin boyutlarının daha büyük olduğu çalışma sonucunda ortaya koyulmuştur. (Daha detaylı bilgi için 6. Bölüme bakınız.)

7.2 Elde Edilen Sonuçların Kullanılabilirliği

Bu çalışma kapsamında elde edilen matematiksel ilişkiler, kesin olarak proje sürelerinin belirlenmesi için oluşturulmamıştır. Bu modellerin elde edilmesindeki amaç, özellikle teklif aşamasında, yurtdışında ihaleye girecek Türk Firmalarının, bölgesel karakteristikleri hızlı bir şekilde göz önüne alabilecekleri bir imkan sunabilmektir. Bu sayede teknik parametrelerin yanında, bölgesel, proje tipine bağlı riskler öngörülebilecektir. Örnek vermek gerekirse, Doğu Avrupa'da bir bina projesini, teknik olarak bir yılda tamamlayabilecek bir yüklenici, bu çalışma kapsamında elde edilen model ile bölgesel şartlara bağlı olarak gerçekçi süre konusunda bir fikir sahibi olarak, hem teklif karar sürecinde, hem de ihale hazırlık sürecinde bu bilgiyi değerlendirebilecektir.

Elde edilen modellerin kullanılabilirliği ile ilgili, uluslararası inşaat sektöründe deneyimli firma yetkilileri ile yapılan görüşmelerde, model kullanılarak elde edilen sonuçların, oldukça gerçekçi olduğu sonucuna varılmıştır. Zaten bu çalışmanın asıl amacı, ihale bedeli ile süre arsında deneyime dayalı olarak kurulan ilişkilerin

modellenmesi olduğu için, deneyimli firma yetkililerinin, kurulan modeller ile elde edilen sonuçlar konusundaki olumlu görüşleri oldukça önemlidir.

Ayrıca, elde edilen modeller Türk firmalarının aktif olarak rol oynadığı, Doğu Avrupa ve Ortadoğu pazarlarının durumunu karşılaştırılabilir olarak ortaya koymaktadır. Bu tespitler firmalar, aktif oldukları yada olabilecek bölgeler konusunda verecekleri stratejik kararlarda kullanabileceklerdir.

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar, çeşitli açılardan Türk firmalarına, yurtdışındaki koşullar hakkında bilgi veren birer anahtar olarak tanımlanabilir. Belirsizliğin yüksek olduğu uluslararası inşaat pazarında, bu tip ipuçları oldukça önemlidir.

7.3 Çalışmanın Bilime Katkısı

Süre ile maliyet arasında regresyona dayalı bir ilişki kurulması, bölüm 4’de detaylı olarak açıklandığı gibi, 1969’da Bromilow tarafından yapılan çalışmalara dayanır. Bu çalışmalar, özellikle Avustralya ve Hong Kong merkezli olmak üzere dünyanın birçok yerinde gününüze kadar sürdürülmüş ve Bromilow tarafından geliştirilen süre ile maliyet arsında non – lineer ilişkiyi ortaya koyan yapı genel kabul görmüştür.

Genel olarak yapılan çalışmalarda, işveren tarafından kullanılabilecek lokal inşaat pazarına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu tez kapsamında ise yapılan çalışma sonucunda, Bromilow tarafından geliştirilen yapı kullanılarak, Türk firmalarının yurtdışında yaptığı projelerin analizi sonucu elde edilen bir model oluşturulmuştur. Bu model konuya bölgesel yaklaşımı ile benzerlerinden ayrılmaktadır.

Yapılan çalışmanın bu konuda, Türkiye’de yapılan ilk çalışma olması, çalışmanın önemini ortaya koyması açısından dikkat çekicidir.

Ayrıca bu model sadece süre ile maliyet arasında bir ilişki kurmayı değil, aynı zamanda Türk firmalarının faaliyet gösterdiği bölgelerin, proje tiplerinin karşılaştırılması için oldukça kullanışlı bir araç olarak ortaya çıkmaktadır. Bir diğer ifade ile, bu model ile Türk firmalarının 15 yıllık yurtdışı birikimleri modellenmeye çalışılmıştır. Bu sayede Türk firmalarının Yurtdışında yürüttükleri işlerin profili, buna ek olarak faaliyet gösterilen bölgelerin karakteristikleri konusunda önemli bilgilere ulaşılmıştır. Her ne kadar, bu bilgilerin çoğu tahmin edilebilse de, önemli olan bu tahminlerin modellenenebilmesinin sağlanmasıdır.

7.4 Son Söz

Bu çalışma gerek, kullanım amacı, gerekse elde edilen sonuçların yorumlanması ile orijinal bir çalışma olarak nitelendirilebilir.

Çalışma, uluslararası ihalelere teklif hazırlayan firmalar için oldukça kullanışlı ve basit bir model ortaya koymaktadır. Geliştirilen matematiksel ilişkiler sayesinde, bölgeler, işverenin kamu veya özel olması ve proje tiplerine göre birçok karşılaştırma kolay ve net olarak yapılabilir. Bu çalışma kapsamında elde edilen modeller kesin bir yargıya varmak için değil, hızlı ve olasılıklara dayalı bir tahmin yapabilmek için oldukça kullanışlıdır. Bir uluslararası inşaat firmasının teklif departmanındaki deneyimime dayanarak, teklif aşamasında, sağlıklı tahmin ve analizlerin yapılmasında yaşanan güçlüklerle karşı geliştirilen pratik modellerin oldukça kullanışlı olacağını belirtmem mümkündür.

Bu çalışma sayesinde, şirketlerin bilgi bankalarında atıl olarak duran bir çok tamamlanmış proje bilgisi, güncel olarak kullanılabilecek bir model haline getirilmiştir. Bir başka deyişle, arşivlerde duran proje bilgileri derlenip toplanarak, yapılan analiz sonucunda elde edilen bir model ile özetlenmiştir.

Deneyimler sonucunda yapılan tahminler de, aslında arşivde duran bu bilgilere dayanır. Bu çalışma sayesinde, deneyim sonucu yapılan öngörülerin sadeliğinde bir model ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda, modelin, deneyim ile aynı kaynağı yani tamamlanmış proje bilgilerini kullanması oldukça doğaldır.

KAYNAKLAR

- [1] **Mawhinney, Mark**, 2001. International Construction, Blackwell Science, USA
- [2] **Arslan, Gökhan**, 2005. Uluslararası İnşaat sektörü ve Türk Müteahhitliğinin Sektör içindeki rolü, 3. Yapı İşletmesi Kongresi Bildiriler Kitabı
- [3] **INTES Raporu**, Mart 2005. Yurt Dışı İnşaat Hizmetleri.
- [4] **European International Contractors Symposium**, 2003. EIC General Assembly, Berlin
- [5] **Industry Giants**, 2006. *International Construction*, KHL Grup, **45**, No:6, 12-18
- [6] **TULACZ, G.J.**, 2005. Markets: World Construction Spending Nears \$4 Trillion for 2004, The Construction Weekly, ENR Engineering NEWS-Record, USA
- [7] **Keskinel Fikret**, 2006. Dünya İnşaat Pazarı ve Uluslararası Müteahhitlik, İMO İstanbul Bülten, sayı.82, İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Aylık yayın organı.
- [8] **David, A.S., Chew, D.B.A.**, 2006. International Strategic Management of Chinese Construction Firms, www2.ntu.edu.sg/Researchpaper/odr/2006
- [9] www.tmb.org.tr
- [10] **Kayalar, T.**, 2003. DTM Yurtdışı Hizmet Çalışmaları, www.dtm.gov.tr
- [11] **Yurtdışı Müteahhitlik Hizmetleri Ve İnşaat Malzemeleri İhracatı Sempozyumu**, 1984. Marmara Üniversitesi, Orta Doğu ve İslam Ülkeleri Ekonomik Araştırma Merkezi, Yayın No:2, İstanbul
- [12] **Kuruoğlu, M.**, 2002., “İnşaat sektöründe Bilgisayar Destekli Planlama Metot ve Örnekleri, Çağlayan Kitabevi, İstanbul, p. 377-390
- [13] **Roy Pilcher**, 1992. Principles of Construction Management (3. Baskı), McGraw Hill Book Company, London
- [14] **Meydan Larousse**, 1971. Cilt 6, Syf. 629
- [15] **4734 nolu Kamu İhale Kanunu**
- [16] **Andrew, B. , Ronald, M. ve Sherif, O.**, 1995. International Bid Preparation, International Labour Office, Geneva , İtalya

- [17] **Richard, H.C., Glenn A.S., Keoki S.,** 2005. Construction Contracting (7. Baskı), John Willey & Sons Inc., New Jersey, USA
- [18] **Micheal, H.,** 2000. Are Competitive fee tendering and construction Professional service quality mutually exclusive?, *Construction Management and Economics*, **18**, 599-605
- [19] **Derek, S.D, Shen, L.Y., Zou, P.X.W.,** 2002. Developing an optimal bidding strategy in two envelope fee bidding, *Construction Mangement and Economics*, **20**, 611-620
- [20] **Goran, R., Martin, S.,** 1999. Tendering Theory revised, *Construction Management and Economics*, **17**, 285-296
- [21] **Gates, M.,** 1967. Bidding Strategies and Probabilities, *ASCE Journal of the Construction Division*, **93**, 77-78
- [22] **Park, W., R.,** 1992. Construction Bidding Strategic Pricing for profit, 2. Baskı, Willey, New York
- [23] **Abdel RAZEK, R.H. McCaffer, R.,** 1987. A change in the UK construction industry structure: Implications for Estimating, *Construction Management and Economics*, **5**, 227-242
- [24] **Mohammed, F.D., Hong, G.S.,** 2002. The factors influencing bid mark up decisions of large and medium size contractors in Singapore, *Construction Management and Economics*, **20**, 601-610
- [25] **Rifat, S., Arif, E., Talat, M.,B.,** 2005. Uluslararası Projelerde Risk Primini Etkileyen faktörlerin belirlenmesi, 3. Yapı İşletmesi Kongresi Bildiriler Kitabı
- [26] **David, J., L.,** 2004. Alogistic Approach to modelling the Contractor's decision to bid, *Construction Mangement and Economics*, **22**, 643-653
- [27] **Wanous, M., Boussabaine, A. H., Lewis, J.,** 2000. To bid or not to bid: Aparametric Solution, *Construction Management and Economics*, **18**, 457-466
- [28] **Richard, J.L.,** 2005. Estimating and Bidding for Builders and Remodelers (4. Baskı), Craftsman Book Company, Carlsbad , USA
- [29] **Thomas, H.R., Mathews, C.T., Ward, J.G.,** 1986. Learning Curve Models of Construction Productivity, *Journal of Construction and Management, ASCE*, **112**, No.2.

- [30] **Richard, S.R., Hornibrook, J., Skitmore, M., Fraser, A.Z.,** 1999. Ethics in Tendering: a survey of Australian opinion and practice, *Construction Management and Economics*, **17**, 139-153
- [31] **Standards Australia,** 1993. 1993 Code of Tendering, Standard Association of Australia, Homebush, New South Wales, Australia
- [32] **Chan, Daniel, W., M, Kumaraswamy, Mohan, M.,** 1995. A study of the factors affecting construction durations in Hong Kong, *Construction Management and Economics*, **13**, 319-333
- [33] **Kumaraswamy, Mohan, M., Chan, Daniel, W., M,** 1994. Determinants of Construction Duration, *Construction Management and Economics*, **13**, 209-217
- [34] **Thomas, N., G., Michael, M.Y., Skitmore, M., Lam, K.A.C., Varnam, Mark,** 2000. The predictive ability of Bromilow's time – cost model, *Construction Management and Economics*, **19**, 165-173
- [35] **Alfred, L.,E.,** 1988. Construction Productivity on site measurement and management, Mc Graw – Hill, Sydney
- [36] **Bromilow, F.J.,** 1969. Contract time performance expectations and the reality, *Building Forum*, **1(3)**, 70-80
- [37] **Love, Peter, E..D., Tse, R.Y.C., Edwards, D.J.,** 2005. Time-Cost Relationships in Australian Building Construction Projects, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, February, 187-193
- [38] **Ireland, V.,** 1983. The role of managerial actions in the cost, time and quality performance of high rise commercial building projects, University of Sydney, Australia
- [39] **Chan, A., P., C.,** 1999. Modelling building durations in Hong Kong, *Construction Management and Economics*, **17**, 189-196
- [40] **Kaka, A., Price, A.D.F.,** 1991. Relationship between value and duration of construction projects, *Construction Management and Economics*, **9**, 383-400.
- [41] **Ogusemi, D.R., Jagboro, G., O.,** 2006. Time Cost Model for Building Projects in Nigeria, *Construction Management and Economics*, **24**, 253-258
- [42] **Meydan Larousse,** 1971. Cilt 10, Syf. 507

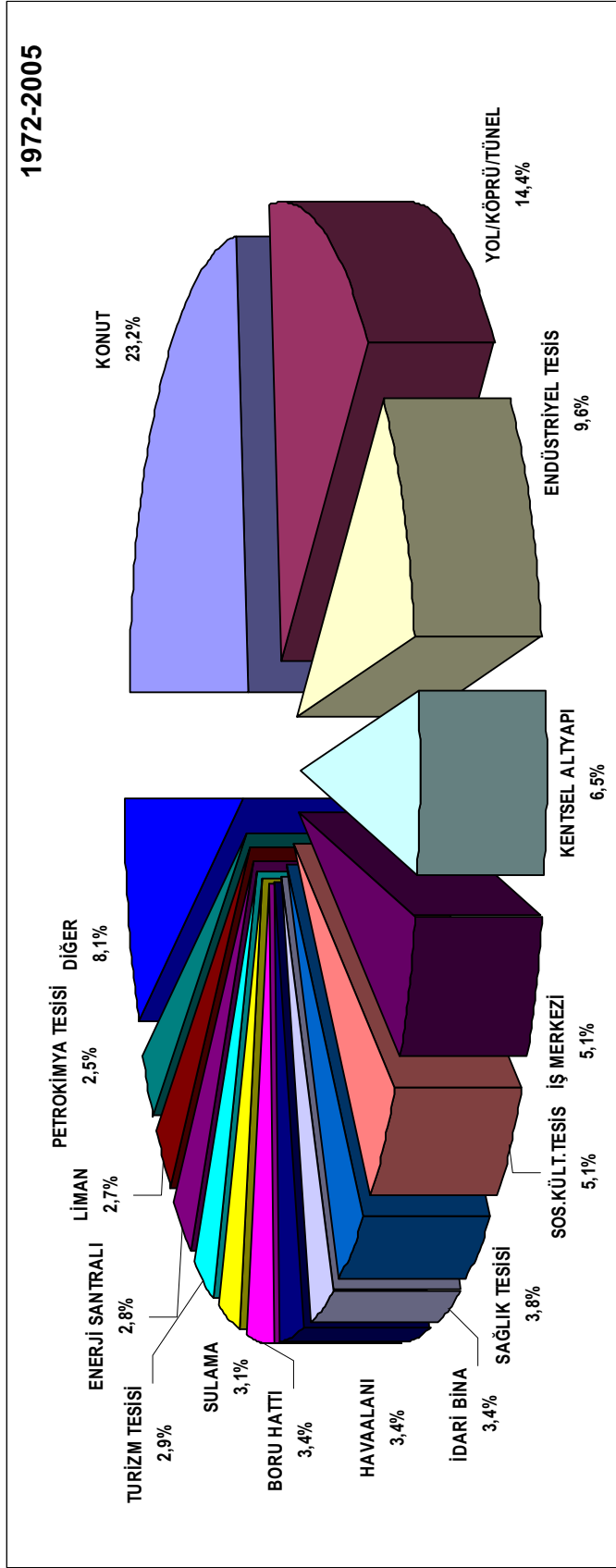
- [43] **Şıklar, Emel**, 2000. Regresyon Analizine Giriş, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 1255, Eskişehir.
- [44] **Toğrol, B**, 1966. Korelasyon Metotları, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1164, Edebiyat Fakültesi Basım Evi, İstanbul.
- [45] **Marques de Sa, J., P.**, 2003. Applied Statistics using SPSS, Statistica and Matlab, Springer – Verlag Kitabevi, Berlin, Almanya.
- [46] **Weisberg, S**, 1990. Applied Linear Regression, John Willey & Sons Inc, New York, USA
- [47] **Beyazıt, Mehmetçik, Oğuz, Beyhan**, 1998. Probability and Statistics for Engineers, Birsan Yayınevi, İstanbul.
- [48] **Işıkara, Baki**, 1975. Regresyon Yöntemleri ve Sorunları, İstanbul Üniversitesi Yayınları No:2100, İstanbul.
- [49] **Agresti, A., Finlay, B.**, 1997. Statistical Methods for the Social Sciences, Prantice Hall, New Jersey, USA.
- [50] <http://www.statsoft.com/textbook/stbasic.html>

EKLER

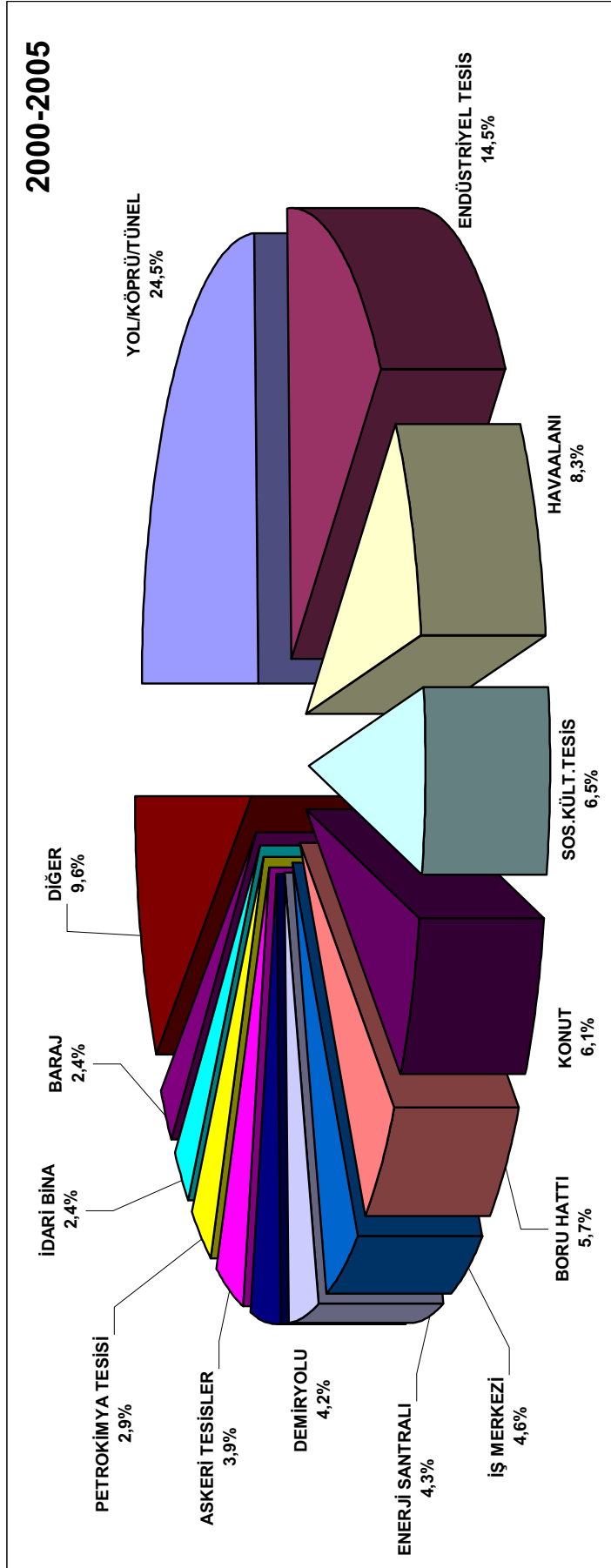
- EK A : Proje Tiplerine Göre Türk Şirketlerinin Uluslararası İnşaat Sektöründe Yaptıkları Proje Miktar Dağılımı 1972-2006**
- EK B : Uluslararası İnşaat Sektöründe Kullanılan Teminat Mektubu Örneği**
- EK C : Umman’da 2006 Yılında Verilen Bir Teklifin Teknik Kısım İndeksi**
- EK D : Eski Yıllardaki Dolar Değerini 2005 Yılına Çevirmek için Kullanılan Tablo**
- EK E : Çalışma Kapsamında Analiz Edilen Projeler Listesi**

EK-A

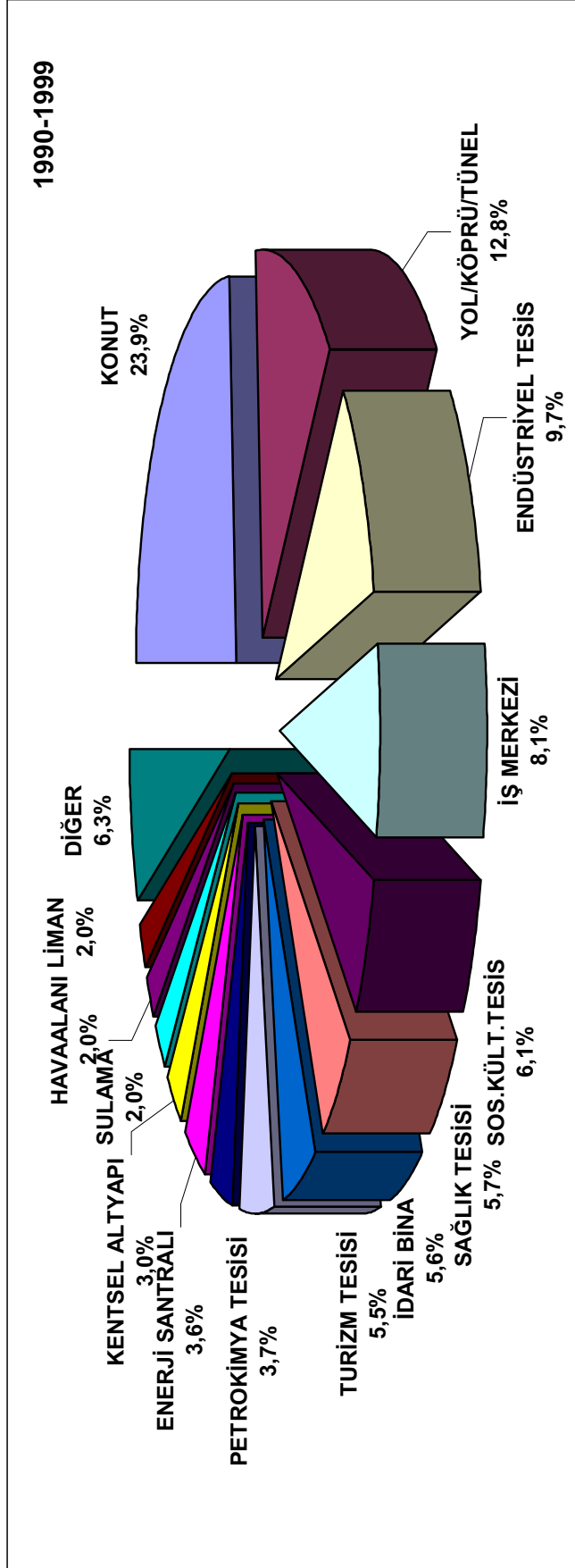
PROJE TİPLERİNE GÖRE TÜRK ŞİRKELERİNİN ULUSLARARASI İNŞAAT SEKTÖRÜNDE YAPTIKLARI PROJE MİKTAR DAĞILIMI 1972-2006



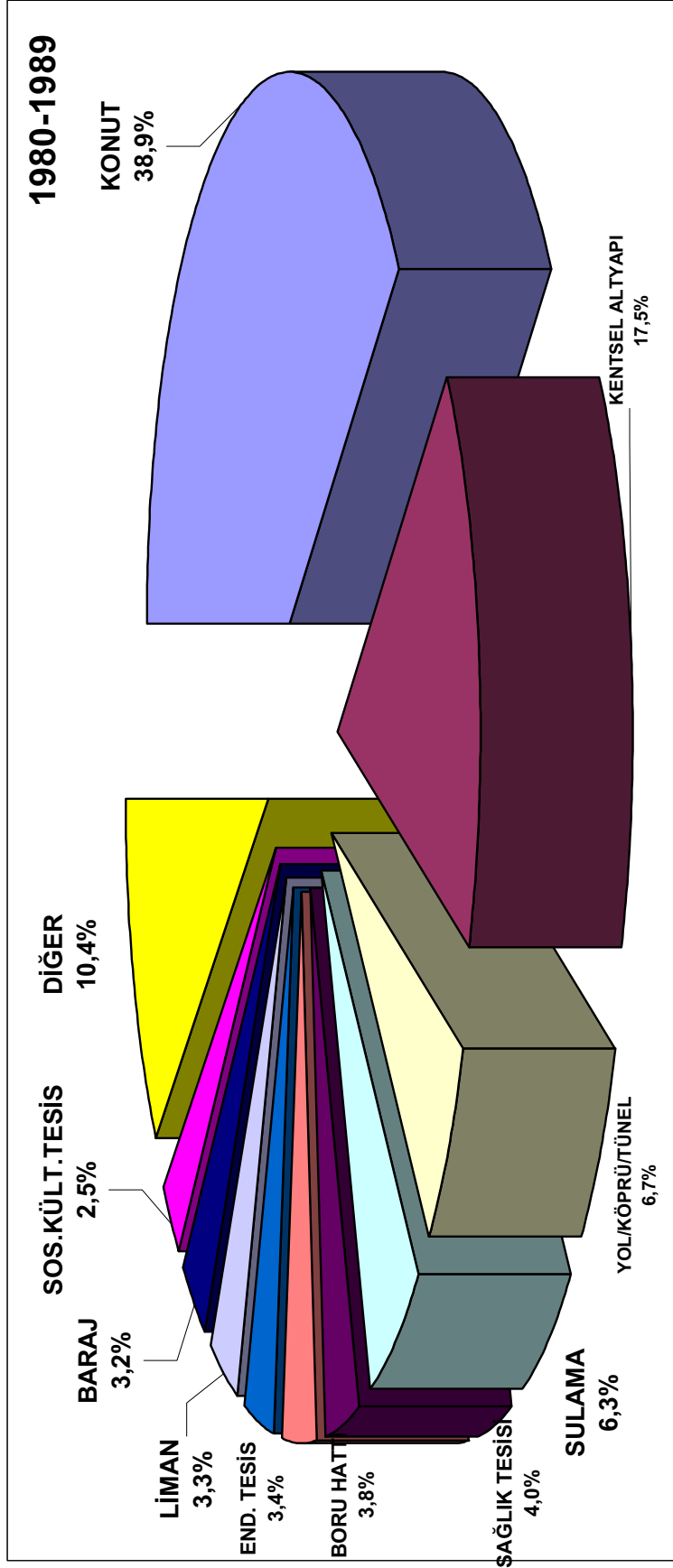
Şekil A.1 1972 – 2005 Arası Türk Şirketlerinin Yurtdışında Yaptığı İşler



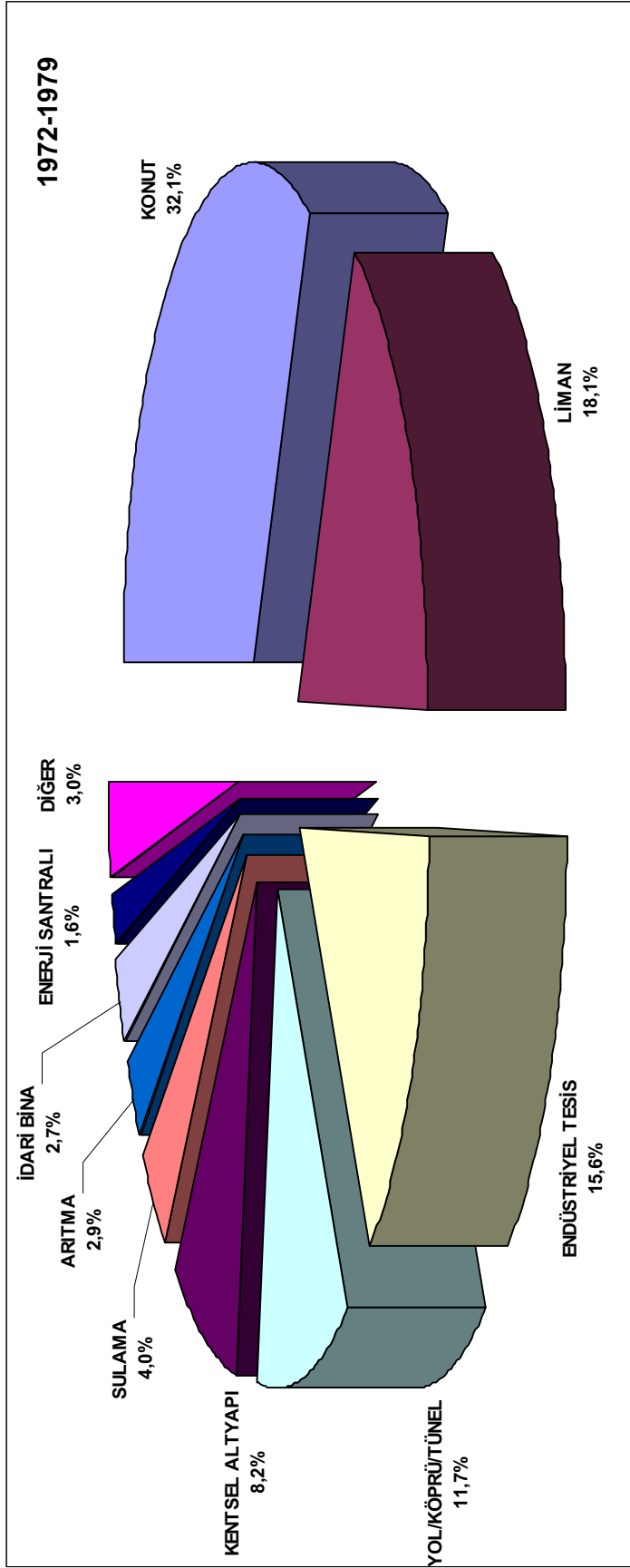
Şekil A.2 2000 – 2005 Arası Türk Şirketlerinin Yurtdışında Yaptığı İşler



Şekil A.3 1990 – 1999 Arası Türk Şirketlerinin Yurtdışında Yaptığı İşler



Şekil A.4 1980 – 1989 Arası Türk Şirketlerinin Yurtdışında Yaptığı İşler



Şekil A.5 1972 – 1979 Arası Türk Şirketlerinin Yurtdışında Yaptığı İşler

EK-B

ULUSLAR ARASI İNŞAAT SEKTÖRÜNDE KULLANILAN TEMİNAT MEKTUBU ÖRNEĞİ

NOT FOR FURTHER REPRODUCTION



**AGC DOCUMENT NO. 260
PERFORMANCE BOND**

For Use with AGC Document No. 200, Standard Form of Agreement and General Conditions Between Owner and Contractor (Where the Contract Price is a Lump Sum) and AGC Document No. 250, Standard Form of Agreement and General Conditions Between Owner and Contractor (Where the Basis of Payment is a Guaranteed Maximum Price with an Option for Preconstruction Services)

The Owner, _____, (the "Owner")
and the Contractor _____, (the "Contractor")
have entered into a Contract (the "Contract") dated _____ for _____
(the "Project"). The Contract is incorporated by reference into this Performance Bond (the "Bond").

By virtue of this Bond, the Contractor as Principal and _____ as Surety
("Surety"), are bound to the Owner as Obligor in the maximum amount of _____
Dollars (\$ _____) (the "Bond Sum").

The Contractor and Surety hereby bind themselves, their heirs, executors, administrators, successors and assigns, jointly and severally, as provided herein.

1. **GENERAL CONDITIONS** It is the condition of this Bond that if the Contractor performs its Contract obligations (the "Work"), the Surety's obligations under this Bond are null and void. Otherwise the Surety's obligations shall remain in full force and effect. The Surety waives any requirement to be notified of alterations or extensions of time made by the Owner in the Contract. The Owner may not invoke the provisions of this Bond unless the Owner has performed its obligations pursuant to the Contract. Upon making demand on this Bond, the Owner shall make the Contract Balance (the total amount payable by the Owner to the Contractor pursuant to the Contract less amounts properly paid by the Owner to the Contractor) available to the Surety for completion of the Work.
2. **SURETY OBLIGATIONS** If the Contractor is in default pursuant to the Contract and the Owner has declared the Contractor in default, the Surety promptly may remedy the default or shall:
 - a. Complete the Work, with the consent of the Owner, through the Contractor or otherwise;
 - b. Arrange for the completion of the Work by a contractor acceptable to the Owner and secured by performance and payment bonds equivalent to those for the Contract issued by a qualified surety. The Surety shall make available as the Work progresses sufficient funds to pay the cost of completion of the Work less the Contract Balance up to the Bond Sum, or
 - c. Waive its right to complete the Work and reimburse the Owner the amount of its reasonable costs, not to exceed the Bond Sum, to complete the Work less the Contract Balance.
3. **DISPUTE RESOLUTION** All disputes pursuant to this Bond shall be instituted in any court of competent jurisdiction in the location in which the Project is located and shall be commenced within two years after default of the Contractor or Substantial Completion of the Work, whichever occurs first. If this provision is prohibited by law, the minimum period of limitation available to sureties in the jurisdiction shall be applicable.

This Bond is entered into as of _____.

SURETY _____ (seal) CONTRACTOR _____ (seal)

By: _____ By: _____

Print Name: _____ Print Name: _____

Print Title: _____ Print Title: _____

(Attach Power of Attorney)

Witness: _____ Witness: _____

(Additional signatures, if any, appear on attached page)

To order, contact AGC at www.agc.org or 1-800-AGC-1767

INSTRUCTIONS FOR COMPLETION OF THIS DOCUMENT

GENERAL INSTRUCTIONS FOR FURTHER REPRODUCTION

Standard Form

These instructions are for the information and convenience of the users of AGC 260, 2000 Edition. They are not part of the Agreement nor a commentary on or interpretation of the contract form. It is the intent of the parties to a particular agreement that controls its meaning and not that of the writers and publishers of the standard form. As a standard form, this Agreement has been designed to establish the relationship of the parties in the standard situation. Recognizing that every situation is unique, modifications may be required. See the following recommendations for modifications.

Legal and Surety Counsel

THIS DOCUMENT HAS IMPORTANT LEGAL AND SURETY CONSEQUENCES, AND IT IS NOT INTENDED AS A SUBSTITUTE FOR COMPETENT PROFESSIONAL SERVICES AND ADVICE. CONSULTATION WITH AN ATTORNEY AND A SURETY ADVISOR IS ENCOURAGED WITH RESPECT TO ITS COMPLETION OR MODIFICATION. FEDERAL, STATE AND LOCAL LAWS AND REGULATIONS MAY VARY WITH RESPECT TO THE APPLICABILITY AND/OR ENFORCEABILITY OF SPECIFIC PROVISIONS IN THIS DOCUMENT. AGC SPECIFICALLY DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. PURCHASERS ASSUME ALL LIABILITY WITH RESPECT TO THE USE OR MODIFICATION OF THIS DOCUMENT, AND AGC SHALL NOT BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES RESULTING FROM SUCH USE OR MODIFICATION.

COMPLETING THE AGREEMENT

Completing Blanks

Diamonds (◆) in the margins indicate provisions requiring the parties to fill in blanks with information.

Modifications

Supplemental conditions, provisions added to the printed agreement, may be adopted by reference. It is always best for supplements to be attached to the agreement. Provisions in the printed document that are not to be included in the agreement may be deleted by striking through the word, sentence or paragraph to be omitted. It is recommended that unwanted provisions not be blocked out so that the deleted materials are illegible. The parties should be clearly aware of the material deleted from the standard form. It is a good practice for both parties to sign and date all modifications and supplements.

Photocopying the Completed Document

The purchaser of this copyrighted document may make up to nine (9) photocopies of a completed document, whether signed or unsigned, for distribution to appropriate parties in connection with a specific project. Any other reproduction of this document in any form is strictly prohibited, unless the purchaser has obtained the prior written permission of The Associated General Contractors of America.

OBTAINING ADDITIONAL INFORMATION

To obtain additional information about AGC documents, contact AGC at 333 John Carlyle Street, Suite 200, Alexandria, VA 22314; phone (703) 548-3119; fax (703) 548-3119, or visit AGC's web site at www.agc.org.

SPECIAL INSTRUCTIONS

This document may be completed in the following manner:

- Fill in the legal names of the Owner (Obligee) and Contractor (Principal).
- Provide the date of the Contract between the Owner and the Contractor. Fill in the name of the Project.
- Fill in the legal name of the Surety. Note that the name of the Surety is not the name of the surety agent.
- Provide the amount (the "Bond Sum"), stated in both Arabic numerals and words, for which the Contractor and the Surety will be obligated.
- Provide the date of the bond in the space provided after Article 3 and before the signatures.
- Fill in the company name of the Surety after "SURETY." The corporate seal should be affixed. The signature of the person representing the firm should be placed on the line entitled "By." Below the signature line, the person's name who placed their signature on the signature line should be typed or printed in along with their business title. It is most important that the Surety's Power of Attorney be attached. The signature of the witness should be placed on the line entitled "Witness."
- Fill in the company name of the Contractor after "CONTRACTOR." The corporate seal should be affixed. The signature of the person representing the firm should be placed on the line entitled "By." Below the signature line, the person's name who placed their signature on the signature line should be typed or printed in along with their business title. The signature of the witness to the signature for the "CONTRACTOR" should be placed on the line entitled "Witness."
- Additional witness signatures, if any, should be included on an attached sheet and this fact should be noted in the space below or to the side of the line. (Additional signatures, if any, appear on attached page.)

EK-C

UMMAN'DA

2006 YILINDA VERİLEN

BİR TEKLİFİN TEKNİK KISIM İNDEKSİ

TABLE OF CONTENTS FOR TECHINICAK PRROPOSAL

VOLUME 1	SECTION 1	Cover Letter
	SECTION 2	J.V. Agreement
	SECTION 3	Legal Documents OF The Tenderer
		Legal Documents of A
		Legal Documents of B
	SECTION 4	Form of Tender (Technical Tender)
	SECTION 5	Corporate Details / Representatives (Appendix-D)
<i>(DATA FOR INCORPORATION IN THE CONTRACT)</i>		
	SECTION 6	Staffing of Contract
		Staffing of contract & Head offices' Support
		Organization Chart of A Head Office
		Organization Chart Of B Head Office
	SECTION 7	Proposed Project Organization
		Organization Chart for Project Management
		Organization Chart for Engineering
		Organization Chart for Procurement
		Organization Chart for HSE
		Organization Chart for Construction
		Organization Chart for QA/QC
	SECTION 8	Engineering & Design
		Engineering & Design Execution Plan
		Engineering Subcontractor's PDO Registration Certificate
	SECTION 9	Procurement
		Details of Procurement Organization / Location of The Procurement Office
		Confirmation of Using PDO Logistical Service Provider
	SECTION 10	Construction
		Details of Construction Organization
		Details of Construction Facilities
	SECTION 11	Contract Continuity Plan
	SECTION 12	Key Personnel Information
		Key Personnel List
		C. V.'s of the Key Personnel
	SECTION 13	Local Content
		Opal Compliance Verification Certificate / Ommanisation
VOLUME 1	SECTION 13 (Cont.)	Local Community Contractors Target
	SECTION 14	Design Verification For Constructability (Appendix-A)
	SECTION 15	Performance Guarantees (Appendix-C)
	SECTION 16	Subcontracting Proposals
	SECTION 17	Resource List (Appendix-E)
	SECTION 18	Manpower Details

VOLUME 2	SECTION 19	Number & Location Of Construction Camps
	SECTION 20	No Deviation Form
	SECTION 21	Options
<i>(DATA FOR EVALUATION PURPOSES)</i>		
	SECTION 22	Scheduling & Execution of the Work
		Method of Execution
		Bar Chart Programme & Critical Path For The Work
	SECTION 23	Work Load
		Workload of A
		Workload of B
	SECTION 24	Method Statement
	SECTION 25	HSE Hazards & Effects Management Assessment
	SECTION 26	Preliminary Contract HSE Plan
		Project Specific HSE Plan
		ISO 14001 & OHSAS 18001 Certificates of JV Partners
		HSE Manuals of JV Partners
		HSE policies of JV Partners
		HSE Records
	SECTION 27	Quality Documentation
		Project Specific Quality Plan
		ISO 9001 Certificates of JV Partners
		Quality Manuals of JV Partners
		Quality Policies of JV Partners
	SECTION 28	Subcontracting to LCC
	SECTION 29	Alternatives
	SECTION 30	Tender Bond

EK-D

ESKİ YILLARDAKİ DOLAR DEĞERİNİ 2005 YILI DOLAR DEĞERİNE ÇEVİRMEK İÇİN KULLANILAN TABLO

Consumer Price Index (CPI) Conversion Factors 1800 to estimated 2016 to Convert to Dollars of 2005

To convert dollars of any year to dollars of the year 2005, **DIVIDE** the dollar amount from that year by the conversion factor (CF) for that year
For example, \$1000 dollars of 1925 = \$11,111 dollars of 2005 (\$1000 / 0.090)

Data series since 1912 have changed periodically, so numbers are not all precisely comparable

Therefore, it is recommended that numbers be **rounded** to no more than **three decimal places**.

For example, \$11,111 in the example above becomes \$11,100. For years prior to 1913, rounding to **two decimal places** is recommended, e.g. \$11,111 becomes \$11,000 (two decimal places).

Note: To reverse the process, that is, to determine what a 2005-dollar amount would be in dollars of another year, simply **multiply** the year 2005 amount by the conversion factor for that year. For example, \$1000 dollars of 2005 would be about \$72 in 1940 (\$1000 x 0.072 = \$72), again rounded to 3 or 2 decimal places.

Year	CF	Year	CF	Year	CF	Year	CF	Year	CF	Year	CF
1800	0,067	1840	0,046	1880	0,055	1920	0,102	1960	0,152	2000	0,882
1801	0,068	1841	0,047	1881	0,055	1921	0,092	1961	0,153	2001	0,907
1802	0,057	1842	0,044	1882	0,055	1922	0,086	1962	0,155	2002	0,921
1803	0,060	1843	0,039	1883	0,054	1923	0,088	1963	0,157	2003	0,942
1804	0,063	1844	0,040	1884	0,052	1924	0,088	1964	0,159	2004	0,967
1805	0,062	1845	0,040	1885	0,052	1925	0,090	1965	0,161	2005	1,000
1806	0,065	1846	0,041	1886	0,050	1926	0,091	1966	0,166	2006	1,032
1807	0,061	1847	0,044	1887	0,051	1927	0,089	1967	0,171	2007	1,054
1808	0,067	1848	0,042	1888	0,051	1928	0,088	1968	0,178	2008	1,077
1809	0,066	1849	0,041	1889	0,049	1929	0,088	1969	0,188	2009	1,101
1810	0,066	1850	0,041	1890	0,048	1930	0,086	1970	0,199	2010	1,125
1811	0,070	1851	0,041	1891	0,048	1931	0,078	1971	0,207	2011	1,150
1812	0,071	1852	0,041	1892	0,048	1932	0,070	1972	0,214	2012	1,175
1813	0,085	1853	0,041	1893	0,048	1933	0,067	1973	0,227	2013	1,201
1814	0,094	1854	0,045	1894	0,046	1934	0,069	1974	0,252	2014	1,227
1815	0,082	1855	0,046	1895	0,045	1935	0,070	1975	0,275	2015	1,254
1816	0,075	1856	0,045	1896	0,045	1936	0,071	1976	0,291	2016	1,282
1817	0,071	1857	0,047	1897	0,045	1937	0,074	1977	0,310		
1818	0,068	1858	0,044	1898	0,045	1938	0,072	1978	0,334		
1819	0,068	1859	0,045	1899	0,045	1939	0,071	1979	0,372		
1820	0,062	1860	0,045	1900	0,045	1940	0,072	1980	0,422		
1821	0,060	1861	0,047	1901	0,045	1941	0,075	1981	0,465		
1822	0,062	1862	0,054	1902	0,046	1942	0,083	1982	0,494		
1823	0,056	1863	0,067	1903	0,047	1943	0,089	1983	0,510		
1824	0,052	1864	0,084	1904	0,048	1944	0,090	1984	0,532		
1825	0,053	1865	0,087	1905	0,047	1945	0,092	1985	0,551		
1826	0,053	1866	0,085	1906	0,048	1946	0,100	1986	0,561		
1827	0,053	1867	0,079	1907	0,050	1947	0,114	1987	0,582		
1828	0,051	1868	0,076	1908	0,049	1948	0,123	1988	0,606		
1829	0,050	1869	0,073	1909	0,048	1949	0,122	1989	0,635		
1830	0,049	1870	0,070	1910	0,051	1950	0,123	1990	0,669		
1831	0,046	1871	0,065	1911	0,051	1951	0,133	1991	0,697		
1832	0,046	1872	0,065	1912	0,052	1952	0,136	1992	0,718		
1833	0,045	1873	0,064	1913	0,051	1953	0,137	1993	0,740		
1834	0,046	1874	0,061	1914	0,051	1954	0,138	1994	0,759		
1835	0,047	1875	0,058	1915	0,052	1955	0,137	1995	0,780		
1836	0,050	1876	0,057	1916	0,056	1956	0,139	1996	0,803		
1837	0,051	1877	0,056	1917	0,066	1957	0,144	1997	0,822		
1838	0,050	1878	0,053	1918	0,077	1958	0,148	1998	0,835		
1839	0,050	1879	0,053	1919	0,089	1959	0,149	1999	0,853		

Revised April 11, 2006, using final 2005 CPI (CPI = 1.953) and average of OMB and CBO estimates for 2006-2016 inflation.

Conversion factors for years prior to 1913 are re-based from data in John J. McCusker, "How Much Is That in Real Money?," *Proceedings of the American Antiquarian Society*(2001), Table A-1, Column 6.

(Note: These conversion factors are calculated from McCusker data, not supplied in his original source
CPI is CPI-U, the broader measure for all urban consumers, year-to-year average (not December to December)

Inflation assumptions: Inflation conversion factors for 2006 and later years: 3.2 percent in 2006; 2.1 percent in 2007; 2.2 percent in 2008 through 2016; 2006-2011 are the average of OMB and CBO inflation estimates for each year as of early 2006; 2012-2016 are only from CBO because OMB did not project past 2011 in its 2007 Budget proposals.

CF in Excel format starting 1665 are available at http://www.oregonstate.edu/Dept/pol_sci/fac/sahr/inf16652006.x

CF in pdf (Adobe Acrobat) format starting 1665 are available at http://www.oregonstate.edu/Dept/pol_sci/fac/sahr/inf16652006.pc

cv2005

(c) 2006 Robert C. Sahr, Political Science Department, Oregon State University, Corvallis, OR 97331-6206

Rev 04/11/2006

e-mail: Robert.Sahr@oregonstate.edu; WWW: http://oregonstate.edu/Dept/pol_sci/fac/sahr/sahrhome.htm

EK-E

ÇALIŞMA KAPSAMINDA ANALİZ EDİLEN PROJELER LİSTESİ

TÜM PROJELER

SN	Kamu Özel	Bina Tipi	Açıklama	Ülke	T Süre (Gün Olarak)	C İhale Bedeli (2005 Değeri) x 1.000.000	LOG (C)	Log (T)	Tahmin edilen Log (T)	e
1	K	E	Barantovitchi Askeri Konutlar	Rusya	822	\$71,324	1,85	2,91	2,99	0,08
2	K	E	Volvograd Askeri Projesi	Rusya	1.186	\$138,281	2,14	3,07	3,12	0,05
3	K	E	Morosowsk Askeri Konut Projesi	Rusya	883	\$86,103	1,94	2,95	3,03	0,08
4	K	D	Kiev Askeri Projesi	Ukrayna	1.157	\$138,018	2,14	3,06	3,12	0,06
1	Ö	T	Sberbank Merkez Şube	Rusya	791	\$51,588	1,71	2,90	2,93	0,03
6	K	E	Nachabina Askeri Konut Projesi	Rusya	912	\$124,518	2,10	2,96	3,10	0,14
7	Ö	T	Protan Oteli Moskova	Rusya	550	\$19,551	1,29	2,74	2,73	-0,01
8	K	E	Strugi - Kransnye Askeri Konut Projesi	Rusya	1.096	\$94,621	1,98	3,04	3,05	0,01
9	Ö	E	Pokrovsky Hills Vilları	Rusya	762	\$34,731	1,54	2,88	2,85	-0,03
10	K	E	Bina İnşaatı	Gürcistan	425	\$5,500	0,74	2,63	2,48	-0,15
11	Ö	T	İşletme Binası İnşaatı	B. Rusya	164	\$2,500	0,40	2,21	2,32	0,11
12	K	D	Kazakistan Başkanlık Sarayı	Kazakistan	365	\$11,895	1,08	2,56	2,63	0,07
13	K	T	Akmola Real Estate Binası	Kazakistan	722	\$29,161	1,46	2,86	2,81	-0,05
14	Ö	T	Kazakistan Five Star Hotel	Kazakistan	1.369	\$114,829	2,06	3,14	3,09	-0,05
15	K	T	Sultan Resort	Kazakistan	791	\$47,436	1,68	2,90	2,91	0,01
16	Ö	F	Okan Textil Binası	Kazakistan	1.110	\$58,419	1,77	3,05	2,95	-0,09
17	Ö	T	Astana Twin Towers Phase-1	Kazakistan	426	\$14,371	1,16	2,63	2,67	0,04
18	K	E	Construction of 500 Housing	Rusya	1.065	\$121,655	2,09	3,03	3,10	0,07

SN	Kamu Özel	Bina Tipi	Açıklama	Ülke	T Süre (Gün Olarak)	C İhale Bedeli (2005 Değeri) x 1.000.000	LOG (C)	Log (T)	Tahmin edilen Log (T)	e
19	K	E	Malaoyaroslavetz Apartmant Units	Rusya	1.119	\$99,206	2,00	3,05	3,06	0,01
20	Ö	E	Tumengas Resort	Rusya	700	\$63,512	1,80	2,85	2,97	0,12
21	Ö	F	Training Facilities	Rusya	366	\$9,340	0,97	2,56	2,58	0,02
22	Ö	E	Vatutinki Kompleks	Rusya	1.218	\$80,369	1,91	3,09	3,01	-0,07
23	K	E	General Building Construction	Rusya	669	\$27,855	1,44	2,83	2,80	-0,02
24	K	F	Grand Turkmen Complex	Türkmenistan	761	\$21,622	1,33	2,88	2,75	-0,13
25	Ö	T	Office Building	Türkmenistan	182	\$3,846	0,59	2,26	2,41	0,15
26	K	SEK	Children Sanitation Complex	Rusya	609	\$9,459	0,98	2,78	2,59	-0,20
27	K	E	Kazan State Misafir Evi	Rusya	426	\$6,351	0,80	2,63	2,51	-0,12
28	Ö	E	Construction of 25 Villas	Rusya	639	\$13,231	1,12	2,81	2,65	-0,15
29	K	E	NARODNAYA Housing Kompleks	Rusya	731	\$22,287	1,35	2,86	2,76	-0,11
30	Ö	E	Anahtar Teslimi Bina İnşaatı	Gürcistan	250	\$1,400	0,15	2,40	2,20	-0,19
31	K	D	Gürcistan Askeri Üst Projesi	Gürcistan	260	\$1,542	0,19	2,41	2,22	-0,19
32	K	D	Yüksek Mahkeme Binası	Rusya	1.013	\$51,592	1,71	3,01	2,93	-0,08
33	K	SEK	Mıçırinski Başbakanlık Hastanesi	Rusya	411	\$11,218	1,05	2,61	2,62	0,01
34	K	D	Mıçırinski Başbakanlık Binası	Rusya	824	\$25,679	1,41	2,92	2,79	-0,13
35	K	SEK	Taganka Travmatoloji Merkezi	Rusya	781	\$20,359	1,31	2,89	2,74	-0,15
36	Ö	T	Moskova Platinabank İnşaatı	Rusya	335	\$4,079	0,61	2,53	2,42	-0,11
37	Ö	T	Hyatt Regency Gazino İnşaatı	Kırgızistan	242	\$2,714	0,43	2,38	2,34	-0,05
38	K	SEK	Merkezi Klinik Hastanesi, Moskova	Rusya	457	\$19,077	1,28	2,66	2,73	0,07

SN	Kamu Özel	Bina Tipi	Açıklama	Ülke	T Süre (Gün Olarak)	C İhale Bedeli (2005 Değeri) x 1.000.000	LOG (C)	Log (T)	Tahmin edilen Log (T)	e
39	K	E	Balahna Projesi	Rusya	212	\$3,968	0,60	2,33	2,41	0,09
40	K	SEK	Volinskaya hastenesi Radyoloji Merkezi	Rusya	181	\$2,834	0,45	2,26	2,35	0,09
41	K	D	Rusya Federasyonu Başbakanlık Kabul Evi	Rusya	669	\$18,428	1,27	2,83	2,72	-0,11
42	K	SEK	Tsito Spor Merkezi	Rusya	607	\$15,385	1,19	2,78	2,68	-0,10
43	K	SEK	Bakulev Kardiyoloji Merkezi - 1	Rusya	883	\$26,399	1,42	2,95	2,79	-0,15
44	K	SEK	Bakulev Kardiyoloji Merkezi - 2	Rusya	379	\$17,964	1,25	2,58	2,72	0,14
45	K	SEK	SKB Hastanesi, Moskova	Rusya	1.340	\$141,566	2,15	3,13	3,13	0,00
46	K	E	Dimitrova Housing Kompleks	Rusya	366	\$9,300	0,97	2,56	2,58	0,02
47	Ö	T	Balkan Star Hotel	Rusya	456	\$16,132	1,21	2,66	2,69	0,03
48	Ö	E	TYUMEN RESIDENT PROJECT	Rusya	822	\$50,300	1,70	2,91	2,92	0,01
49	K	E	RENAISSANCE HOUSE	Rusya	334	\$10,297	1,01	2,52	2,60	0,08
50	K	SEK	Kazan State University	Rusya	577	\$27,601	1,44	2,76	2,80	0,04
51	K	SEK	Petersburg State University	Rusya	365	\$5,275	0,72	2,56	2,47	-0,09
52	K	SEK	MULTIFUNCTIONAL BUSINESS CENTER AND CONGRESS HALL	Rusya	974	\$120,722	2,08	2,99	3,10	0,11
53	Ö	T	Petrowski Shopping Centre	Rusya	700	\$29,895	1,48	2,85	2,82	-0,03
54	K	SEK	Moscow Hospital Construction	Rusya	883	\$43,042	1,63	2,95	2,89	-0,06
55	Ö	T	CWU Office Building	Rusya	100	\$1,923	0,28	2,00	2,27	0,27
56	Ö	T	Mosenska Office Building	Rusya	153	\$1,811	0,26	2,18	2,26	0,07
57	K	SEK	Maternity Hospital	Rusya	731	\$48,000	1,68	2,86	2,91	0,05

SN	Kamu Özel	Bina Tipi	Açıklama	Ülke	T Süre (Gün Olarak)	C İhale Bedeli (2005 Değeri) x 1.000.000	LOG (C)	Log (T)	Tahmin edilen Log (T)	e
58	K	SEK	Gynecology and Obstetrics Clinic	Rusya	945	\$33,784	1,53	2,98	2,84	-0,13
59	K	SEK	Bakulew Institute of Cardiology Stage 1	Rusya	1.096	\$52,701	1,72	3,04	2,93	-0,11
60	Ö	T	Mosenka office Building - 2	Rusya	243	\$5,929	0,77	2,39	2,49	0,11
61	Ö	E	Tchaikowski Apartment Housing Project	Rusya	334	\$35,929	1,56	2,52	2,85	0,33
62	K	E	Krasnodar Military Housing Unit	Rusya	850	\$203,846	2,31	2,93	3,20	0,27
63	Ö	T	Mosenka Office Building -3	Rusya	214	\$9,223	0,96	2,33	2,58	0,25
64	K	D	Türk Konsolosluk Binası	Rusya	92	\$1,282	0,11	1,96	2,19	0,22
65	K	E	Tschkowski Military Housing Compşex	Rusya	1.000	\$222,449	2,35	3,00	3,22	0,22
66	Ö	T	Mosenka Office Building No-5	Rusya	181	\$4,487	0,65	2,26	2,44	0,18
67	Ö	F	Mars Konfksiyon Fabrikası	Rusya	395	\$85,410	1,93	2,60	3,03	0,43
68	K	SEK	Yolocky Health Centre	Rusya	180	\$7,223	0,86	2,26	2,53	0,28
69	Ö	T	Mosenka Office Building No-4	Rusya	365	\$25,641	1,41	2,56	2,79	0,22
70	Ö	T	Mosenka Office Building No-6	Rusya	214	\$9,615	0,98	2,33	2,59	0,26
71	K	E	Egorlyskaja Military Housing Complex	Rusya	390	\$57,692	1,76	2,59	2,95	0,36
72	Ö	T	Riverside Tower Phase-1	Rusya	275	\$27,397	1,44	2,44	2,80	0,36
73	Ö	T	Stretenka Office	Rusya	365	\$25,641	1,41	2,56	2,79	0,22
74	Ö	T	Transeft Office Building	Rusya	300	\$15,567	1,19	2,48	2,69	0,21
75	Ö	T	Tvetsonie Office Building	Rusya	195	\$4,359	0,64	2,29	2,43	0,14
76	Ö	F	Ceramic Production Plant	Rusya	760	\$18,859	1,28	2,88	2,72	-0,16
77	Ö	T	Chaplygina Hause, Office Building	Rusya	338	\$10,087	1,00	2,53	2,60	0,07

SN	Kamu Özel	Bina Tipi	Açıklama	Ülke	T Süre (Gün Olarak)	C İhale Bedeli (2005 Değeri) x 1.000.000	LOG (C)	Log (T)	Tahmin edilen Log (T)	e
78	K	SEK	Bakulew Institute of Cardiology Stage 2	Rusya	822	\$48,568	1,69	2,91	2,91	0,00
79	Ö	T	Riverside Tower Phase-2A	Rusya	246	\$14,010	1,15	2,39	2,67	0,27
80	K	SEK	Gubinsky Hospital	Rusya	884	\$27,397	1,44	2,95	2,80	-0,15
81	K	D	Domodedovo Cargo Terminal	Rusya	243	\$14,659	1,17	2,39	2,67	0,29
82	K	D	Supreme Court Building	Rusya	487	\$10,341	1,01	2,69	2,60	-0,08
83	Ö	T	Maladoznaya Ramstore 1	Rusya	325	\$20,681	1,32	2,51	2,74	0,23
84	Ö	F	Mars Konfksiyon Fabrikası -2	Rusya	180	\$9,732	0,99	2,26	2,59	0,34
85	Ö	T	Riverside Tower Phase-2C	Rusya	609	\$18,856	1,28	2,78	2,72	-0,06
86	Ö	T	Pavaletsky Trade Centre	Rusya	390	\$29,197	1,47	2,59	2,81	0,22
87	Ö	F	Maly Gum Building	Rusya	360	\$14,371	1,16	2,56	2,67	0,11
88	Ö	T	Riverside Tower Phase-2D	Rusya	325	\$16,766	1,22	2,51	2,70	0,19
89	Ö	T	Pavaletsky Trade Centre Phase-2	Rusya	450	\$29,940	1,48	2,65	2,82	0,16
90	Ö	T	Ford Dealership Complex	Rusya	180	\$3,832	0,58	2,26	2,41	0,15
91	Ö	T	Riverside Tower Phase-3A	Rusya	555	\$31,138	1,49	2,74	2,83	0,08
92	K	D	Moscow Tax Inspection Building	Rusya	1.096	\$53,892	1,73	3,04	2,93	-0,10
93	Ö	F	Fritolay Food Factory	Rusya	304	\$13,482	1,13	2,48	2,66	0,18
94	Ö	T	Ramstore 3 ve 4	Rusya	125	\$1,758	0,25	2,10	2,25	0,15
95	Ö	T	Riverside Towers Phase 4	Rusya	135	\$1,934	0,29	2,13	2,27	0,14
96	K	E	Zvenigorodskaya Apartment	Rusya	265	\$6,448	0,81	2,42	2,51	0,09
97	Ö	T	Danone Food Store	Rusya	660	\$21,542	1,33	2,82	2,75	-0,07

SN	Kamu Özel	Bina Tipi	Açıklama	Ülke	T Süre (Gün Olarak)	C İhale Bedeli (2005 Değeri) x 1.000.000	LOG (C)	Log (T)	Tahmin edilen Log (T)	e
98	Ö	T	Intel Office. Moscow	Rusya	150	\$1,361	0,13	2,18	2,20	0,02
99	K	D	Ministry of Finance Office	Rusya	325	\$9,070	0,96	2,51	2,58	0,07
100	Ö	T	Danone Food Store-2	Rusya	125	\$1,169	0,07	2,10	2,17	0,07
101	Ö	T	Danone Food Store-3	Rusya	175	\$1,357	0,13	2,24	2,20	-0,04
102	Ö	T	Sadovaya Plaza Office	Rusya	350	\$12,128	1,08	2,54	2,64	0,09
103	Ö	SEK	Kursky Cinema Project	Rusya	145	\$3,127	0,50	2,16	2,37	0,20
104	K	D	Moscow International Jouse	Rusya	850	\$77,524	1,89	2,93	3,01	0,08
105	Ö	T	Riverside Tower Phase-3C	Rusya	183	\$6,037	0,78	2,26	2,50	0,23
106	Ö	T	Pavletsky Business Centre Phase 2	Rusya	400	\$44,586	1,65	2,60	2,90	0,29
107	K	D	Office Complex for Japan Embassy	Rusya	365	\$7,049	0,85	2,56	2,53	-0,03
108	Ö	F	GUM Buildings	Rusya	215	\$2,739	0,44	2,33	2,34	0,01
109	Ö	T	IKEA Moscow Offices	Rusya	1.100	\$138,004	2,14	3,04	3,12	0,08
110	K	SEK	Russian Cultural Centre	Rusya	900	\$89,172	1,95	2,95	3,04	0,08
111	K	E	Moscow City Plot	Rusya	1.350	\$121,124	2,08	3,13	3,10	-0,03
112	K	E	Schaklin Development Project-1	Rusya	1.555	\$271,444	2,43	3,19	3,26	0,07
113	K	E	Schaklin Development Project-2	Rusya	1.188	\$175,000	2,24	3,07	3,17	0,10
114	K	SEK	Pwerinatal Medical Centre	Rusya	550	\$33,000	1,52	2,74	2,84	0,10
115	Ö	T	Real Shopping Centre in Signaly	Rusya	600	\$28,000	1,45	2,78	2,80	0,03
116	Ö	T	Real Shopping Centre in Baretowa	Rusya	660	\$38,710	1,59	2,82	2,87	0,05
117	Ö	T	Intel KH1 Project	Rusya	165	\$1,100	0,04	2,22	2,16	-0,06

SN	Kamu Özel	Bina Tipi	Açıklama	Ülke	T Süre (Gün Olarak)	C İhale Bedeli (2005 Değeri) x 1.000.000	LOG (C)	Log (T)	Tahmin edilen Log (T)	e
118	Ö	T	Real Hypermarket	Rusya	400	\$14,000	1,15	2,60	2,67	0,06
119	K	E	Military Housing Complex	Belarus	1.370	\$304,136	2,48	3,14	3,28	0,14
120	K	D	Odessa Port Buildings	Ukrayna	400	\$24,818	1,39	2,60	2,78	0,18
121	K	D	Bakü International Airport Buildings	Azerbaycan	750	\$80,499	1,91	2,88	3,02	0,14
122	K	E	SOOS Vilage Project	Azerbaycan	184	\$2,494	0,40	2,26	2,32	0,06
123	Ö	T	Lesnaya Office Building	Rusya	426	\$9,012	0,95	2,63	2,58	-0,05
124	K	D	Aktau Port Buildings	Kazakistan	853	\$58,617	1,77	2,93	2,95	0,02
125	K	E	Construction Project	Kazakistan	1.157	\$150,000	2,18	3,06	3,14	0,08
126	K	E	Townhouse Complex	Rusya	455	\$9,229	0,97	2,66	2,58	-0,08
127	Ö	E	EL ITE RESIDENTIAL Complex	Rusya	275	\$8,493	0,93	2,44	2,57	0,13
128	K	E	Housing Complex, Moscova	Rusya	731	\$46,113	1,66	2,86	2,90	0,04
129	K	E	City Gardens House Project	Azerbaycan	669	\$17,000	1,23	2,83	2,70	-0,12
130	Ö	E	Construction of a Building	Azerbaycan	213	\$1,325	0,12	2,33	2,19	-0,13
131	Ö	T	Construction of a store Building	Azerbaycan	335	\$6,410	0,81	2,53	2,51	-0,02
132	Ö	T	Construction of a Store Building	Azerbaycan	184	\$3,175	0,50	2,26	2,37	0,10
133	K	E	Construction of Building	Azerbaycan	669	\$28,394	1,45	2,83	2,81	-0,02
134	Ö	T	Jumeirah Beach Residence Piling Works JBR4 & JBR6	BAE	292	17,44	1,24	2,47	2,71	0,24
135	K	T	Misurata Free Zone Project	LİBYA	1.186	132,70	2,12	3,07	3,12	0,04
136	K	D	Benghazi Port Building Project	LİBYA	1.096	\$100,000	2,00	3,04	3,06	0,02

SN	Kamu Özel	Bina Tipi	Açıklama	Ülke	T Süre (Gün Olarak)	C İhale Bedeli (2005 Değeri) x 1.000.000	LOG (C)	Log (T)	Tahmin edilen Log (T)	e
137	K	D	İslamabad Konsolosluk Binası	PAKİSTAN	218	\$5,518	0,74	2,34	2,48	0,14
138	K	E	Azzawiya Rafineri Bina İnşaatı	LİBYA	434	\$7,425	0,87	2,64	2,54	-0,10
139	K	D	Sirte Yönetim Binası	LİBYA	751	\$1,894	0,28	2,88	2,27	-0,61
140	K	D	Tripoli Limanı Servis Binaları	LİBYA	1.341	\$128,866	2,11	3,13	3,11	-0,02
141	K	SEK	Omar Muhtara Üniversitesi	LİBYA	547	\$16,145	1,21	2,74	2,69	-0,04
142	Ö	E	Villa İnşaatları	LİBYA	546	\$7,908	0,90	2,74	2,55	-0,19
143	K	SEK	Hastane İnşaatı	LİBYA	730	\$18,445	1,27	2,86	2,72	-0,14
144	K	E	2000 Konut İnşaatı	Cezayir	606	\$28,025	1,45	2,78	2,80	0,02
145	K	SEK	240 Yataklı Haastane	Cezayir	426	\$20,062	1,30	2,63	2,74	0,11
146	K	E	200 Konut İnşaatı	Cezayir	261	\$2,774	0,44	2,42	2,34	-0,08
147	K	SEK	Sosyal Bilimler Fakültesi İnşaatı	Cezayir	171	\$1,900	0,28	2,23	2,27	0,03
148	K	SEK	1000 Öğrencilik Lise İnşaatı	Cezayir	368	\$2,000	0,30	2,57	2,28	-0,29
149	K	E	670 Konut İnşaatı	Cezayir	730	\$9,690	0,99	2,86	2,59	-0,27
150	K	E	1001 Konut İnşaatı	Cezayir	860	\$36,000	1,56	2,93	2,85	-0,08
151	K	E	984 Konut İnşaatı	Cezayir	800	\$31,008	1,49	2,90	2,82	-0,08
152	K	SEK	240 Yataklı Hastane	Cezayir	750	\$39,729	1,60	2,88	2,87	0,00
153	K	SEK	120 Yataklı Hastane	Cezayir	345	\$12,597	1,10	2,54	2,64	0,11
154	K	F	Yamaa Çimento Kompleksi	Sudi. Arab.	967	\$110,000	2,04	2,99	3,08	0,09
155	Ö	E	Nakheel International City	BAE	851	\$87,888	1,94	2,93	3,03	0,10
156	K	SEK	Süleymaniye Üniversitesi Kampüsü	Irak	1.950	\$231,161	2,36	3,29	3,23	-0,06

SN	Kamu Özel	Bina Tipi	Açıklama	Ülke	T Süre (Gün Olarak)	C İhale Bedeli (2005 Değeri) x 1.000.000	LOG (C)	Log (T)	Tahmin edilen Log (T)	e
157	K	D	İdari Binalar İnşaatı	LİBYA	2.467	\$153,203	2,19	3,39	3,14	-0,25
158	Ö	T	Sirte Hotel ve Konferans Salonu	LİBYA	781	\$146,457	2,17	2,89	3,13	0,24
159	K	E	Harawa Housing Complex	LİBYA	900	\$139,189	2,14	2,95	3,12	0,17
160	K	E	Breaga New Town Vomplex	LİBYA	2.760	\$689,189	2,84	3,44	3,44	0,00
161	K	E	Ras Lanuf Konutları	LİBYA	1.530	\$149,477	2,17	3,18	3,14	-0,05
162	K	E	Harawa Housing Complex - 2.Kısım	LİBYA	1.860	\$158,445	2,20	3,27	3,15	-0,12
163	K	E	Jarif Housing Complex	LİBYA	1.673	\$65,876	1,82	3,22	2,98	-0,25
164	K	E	Harawa Housing Complex - 3.Kısım	LİBYA	1.350	\$76,923	1,89	3,13	3,01	-0,12
165	K	E	Harawa Housing Complex - 4.Kısım	LİBYA	1.410	\$64,103	1,81	3,15	2,97	-0,18
166	K	E	Jarif Housing Complex - 2. Kısım	LİBYA	1.673	\$63,473	1,80	3,22	2,97	-0,26
167	K	E	Harawa Housing Complex - 5. Kısım	LİBYA	2.100	\$117,233	2,07	3,32	3,09	-0,23
168	K	E	Amra Housing Project	LİBYA	2.310	\$110,199	2,04	3,36	3,08	-0,29
169	K	E	Benghazi Residence	LİBYA	2.250	\$233,546	2,37	3,35	3,23	-0,12
170	K	E	Al Madinah Housing Project	Sudi Arab.	2.160	\$610,561	2,79	3,33	3,42	0,09
171	K	E	Bağdat Kompleksi	Irak	1.430	\$44,674	1,65	3,16	2,90	-0,26
172	K	L	Port Quasim Project	Pakistan	472	19,38	1,29	2,67	2,73	0,06
173	K	L	Sea Water In take in Sohar	Umman	1.332	58,62	1,77	3,12	2,95	-0,17
174	Ö	L	Ras Gas Project	Katar	569	\$18,000	1,26	2,76	2,72	-0,04
175	K	L	Construction of Sea Outfall	Lübnan	846	\$10,000	1,00	2,93	2,60	-0,33
176	K	L	A new port at Wilahat	Umman	883	\$31,600	1,50	2,95	2,83	-0,12

SN	Kamu Özel	Bina Tipi	Açıklama	Ülke	T Süre (Gün Olarak)	C İhale Bedeli (2005 Değeri) x 1.000.000	LOG (C)	Log (T)	Tahmin edilen Log (T)	e
177	K	L	A new port at Wilahat Phase 2	Umman	1.294	\$35,160	1,55	3,11	2,85	-0,26
178	K	L	Türkmenbashi Port	Türkmenistan	941	\$28,662	1,46	2,97	2,81	-0,16
179	K	L	Misurata Jetty Construction	Libya	632	\$10,616	1,03	2,80	2,61	-0,19
180	K	L	Bengahazi Marine Terminal	Libya	1.019	\$55,917	1,75	3,01	2,94	-0,07
181	K	L	Ras Lafan Berth	Katar	590	\$12,789	1,11	2,77	2,65	-0,12
182	K	L	Omara Harbour Project	Pakistan	516	\$9,070	0,96	2,71	2,58	-0,13
183	K	L	Karachi Port	Pakistan	1.248	\$57,485	1,76	3,10	2,95	-0,15
184	K	L	Omara Submarine Project	Pakistan	330	\$4,562	0,66	2,52	2,44	-0,08
185	K	L	Naval Harbour Project	Pakistan	1.523	\$180,049	2,26	3,18	3,18	-0,01
186	K	L	Azzawia Sea Water Intake	Libya	517	\$5,929	0,77	2,71	2,49	-0,22
187	K	L	Port Gabes	Tunus	1.176	\$34,364	1,54	3,07	2,84	-0,23
188	K	L	Port Construction	İran	1.539	\$87,425	1,94	3,19	3,03	-0,16
189	K	L	Lisco Port	Libya	2.274	\$525,653	2,72	3,36	3,39	0,03
190	K	WTL	Asir Water Transmission	Sudi Arabia	2.146	\$508,982	2,71	3,33	3,38	0,05
191	K	WTL	Al Jubail Water System	Sudi Arabia	1.647	\$88,189	1,95	3,22	3,03	-0,18
192	K	WTL	Eastern Province Project	Sudi Arabia	1.809	\$146,580	2,17	3,26	3,14	-0,12
193	K	WTL	Western Province Project	Sudi Arabia	1.727	\$69,460	1,84	3,24	2,99	-0,25
194	K	ALY	Ruseifa Pissu İnşaatı	Ürdün	547	\$8,913	0,95	2,74	2,58	-0,16
195	K	ALY	Misurata Kanalizasyon Projesi	Libya	2.131	\$343,243	2,54	3,33	3,31	-0,02
196	K	ALY	Chashma Sulama Projesi	Pakistan	1.642	\$179,153	2,25	3,22	3,18	-0,04

SN	Kamu Özel	Bina Tipi	Açıklama	Ülke	T Süre (Gün Olarak)	C İhale Bedeli (2005 Değeri) x 1.000.000	LOG (C)	Log (T)	Tahmin edilen Log (T)	e
197	K	WTL	Riyadh Distrubution System	Sudi Arabia	702	\$24,955	1,40	2,85	2,78	-0,07
198	K	WTL	Mekke Su iletim Hattı	Sudi Arabia	943	\$35,651	1,55	2,97	2,85	-0,12
199	K	WTL	Sudair Water Supply System	Sudi Arabia	639	\$49,608	1,70	2,81	2,92	0,11
200	K	WTL	Water Supply System	Sudi Arabia	1.065	\$41,254	1,62	3,03	2,88	-0,15
201	K	WTL	Nahravan Water Supply System	Sudi Arabia	577	\$25,773	1,41	2,76	2,79	0,03
202	K	WTL	Derna Al Bumba Water Project	Libya	1.302	\$54,745	1,74	3,11	2,94	-0,18
203	K	ALY	Sirte Underground Works	Libya	2.387	\$121,655	2,09	3,38	3,10	-0,28
204	K	WTL	Omara Water Supply System	Pakistan	714	\$7,186	0,86	2,85	2,53	-0,32
205	K	ALY	Grade Man Made River	Libya	780	\$118,384	2,07	2,89	3,09	0,20
206	K	WTL	Construction of Water Transmission in Mekke	Sudi Arabia	1.565	\$39,370	1,60	3,19	2,87	-0,32
207	K	ALY	Storm Water Drainage Network	Sudi Arabia	963	\$27,223	1,43	2,98	2,80	-0,19
208	K	ALY	Canal Project Libya	Libya	2.172	\$106,157	2,03	3,34	3,07	-0,27
209	K	SEK	Spor Kompleksi Moskova	Rusya	487	\$13,869	1,14	2,69	2,66	-0,02
TOPLAM						\$12.388,524				

ÖZGEÇMİŞ

Aydın Fevzi Özçekiç, 12 Haziran 1982 tarihinde İstanbul’da doğdu. İlköğretimi İstanbul Fındıklı Namık Kemal İlköğretim okulunda, orta ve lise eğitimini Vefa Anadolu Lisesinde tamamladı. 2000 yılında girdiği İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümünden 2005 yılında, fakülte üçüncüsü olarak mezun oldu. 2005 yılında STFA İnşaat şirketinde teklif hazırlık mühendisi olarak görev aldı. Aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi Yapı İşletmesi Yüksek Lisans Programı’nda yüksek lisans eğitimine başladı.