İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ENDÜSTRİYEL YAPILARDA KULLANILAN ÖN MALİYET TAHMİN YÖNTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşe Tuğçe ULU

Anabilim Dalı : İnşaat Mühendisliği

Programı : Yapı İşletmesi

Tez Danışmanı: Dr. Murat KURUOĞLU

Ekim 2009

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÇİZELGE LİSTESİ ..... **vii**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **ix**
ÖZET ..... **xi**
SUMMARY ..... **xiii**
1. GİRİŞ **1**
2. MÜHENDİSLİK VE EKONOMİ **3**
2.1 Proje 3
2.1.1 Projenin tanımı 3
2.1.2 Proje kanunları 4
2.2 Mühendislik Ekonomisi 5
2.2.1 Mühendislik nedir? 5
2.2.2 Ekonomi nedir? 5
2.2.3 Mühendislik ekonomisi 6
2.2.4 Mühendislik projesi 7
2.3 Maliyet tanımı ve maliyeti etkileyen faktörler 7
2.3.1 Batık maliyetler 8
2.3.2 Genel maliyetler 8
2.3.3 Standart maliyetler 8
2.3.4 Proje ömrü maliyeti 9
2.3.5 Toplam maliyet 9
2.3.6 Üretim maliyeti 9
2.3.7 Harcama 10
2.3.8 Ekonomiklik 10
2.3.9 Amortisman 10
2.3.10 Ortalama maliyet - Marjinal maliyet 11
2.3.11 Maliyet analizi 11
2.3.12 Maliyet planlaması 11
2.3.13 Maliyet kontrolü 11
2.4 Yatırım Maliyeti 12
2.5 Yapım Maliyeti 13
3. YAPI ÜRETİMİNDE OLUŞAN MALİYETLER **17**
3.1 Yapım Projelerinde Maliyet 19
3.2 Toplam Maliyet 19
3.2.1 Mal sahibi açısından toplam maliyet 21
3.2.2 Yapı sahibi açısından toplam yapı maliyeti 22
3.2.3 Yüklenici açısından yapı toplam maliyeti 24
3.2.4 Tasarım ekibi açısından toplam yapı maliyeti 26
3.2.5 Proje katılımcıları açısından toplam yapı maliyeti 26
3.2.6 Diğer katılımcılar açısından toplam yapı maliyeti 26
3.3 Maliyeti Etkileyen Faktörler 27
3.3.1 Proje Yönetimi Faktörlerinin Toplam Maliyete Etkisi 30
3.3.2 Sözleşme Türüne Bağlı Olarak Maliyetin Kapsamı 31

3.3.2.1 Anahtar teslim usulü sözleşmeler 33
3.3.2.2 Birim fiyat usulü sözleşmeler 34
3.3.2.3 Maliyet usulü sözleşmeler 35
3.4 Fizibilite ... 37
3.4.1 Fizibilite İşlemleri ... 38
3.4.2 Bina Fizibilite Etüd Kategorileri ve Alt Grupları ... 39
3.4.2.1 Ekonomik fizibilite etüd kategorisi 39
3.4.2.2 Teknolojik fizibilite etüd kategorisi 39
3.4.2.3 Sosyolojik fizibilite etüd kategorisi 39
3.4.2.4 Ekonomik fizibilite 39
3.4.2.5 Teknolojik fizibilite 39
3.4.2.6 Sosyolojik fizibilite 39
4. MALİYET TAHMİNİ ... 43
4.1 Maliyet Tahmin Türleri ... 45
4.1.1 Ön tahmin ... 45
4.1.2 Ara tahmin ... 45
4.1.3 Son tahmin ... 46
4.2 Maliyet Tahmini Aşamaları ... 46
4.3 Maliyet Tahmininin Süreç Aşamasına Göre Sınıflandırılması ... 47
4.3.1 Ön karar evresi ... 48
4.3.2 Tasarım evresi ... 48
4.4 Maliyet Tahmininin Amacı ... 51
4.5 Maliyet Tahmini Sebepleri ... 52
4.6 Maliyet Tahminin Faydaları ... 52
4.7 Maliyet Tahminin Zorlukları ... 52
4.8 Maliyet Tahminin Doğruluğu ... 54
4.9 Maliyet Tahminini Etkileyen Faktörler ... 56
4.9.1 Hedefin doğası ... 56
4.9.2 Kullanılan enformasyon ... 58
4.9.3 Kullanılan tahmin modeli ... 58
4.9.4 Tahmini yapan kişinin beceri ve tecrübe düzeyi ... 58
4.9.5 Kullanılan geri besleme mekanizması ... 59
4.9.6 Projede risk ve belirsizlik ... 59
4.10 Maliyet Tahmini Yapmakta Karşılaşılan Zorluklar ve Yaşanma Oranları ... 60
4.11 Maliyet Modeli ... 61
4.11.1 Maliyet tahmin modellerinin yararları ... 62
4.11.2 Maliyet tahmin ve kontrolünün önemi ... 63
4.11.3 Maliyet modellerini tanımlayıcı ilkeler ... 64
4.11.3.1 Uygunluk 64
4.11.3.2 Birimler 64
4.11.3.3 Maliyet/Fiyat 64
4.11.3.4 Yaklaşım 64
4.11.3.5 Süreç 65
4.11.3.6 Model 65
4.11.3.7 Teknik 65
4.11.3.8 Tahminler 65
4.11.3.9 Belirsizlik 66
4.11.4 Maliyet tahmin modeli oluşum aşamaları ... 66
4.11.5 Maliyet modeli seçim kriterleri ... 67
4.11.5.1 Maliyet tahminin amacı 67

4.11.5.2 Maliyet tahmininde kullanılabilecek bilgilerin miktarı ve niteliği 67
4.11.5.3 Maliyeti tahmin edilecek işin niteliği 67
4.11.5.4 Maliyet tahmini için ayrılabilecek zaman 68
4.11.5.5 Maliyet tahmininin mal olma bedeli 68
4.11.6 Maliyet tahmin modelini etkileyen faktörler 68
4.11.6.1 Veri 68
4.11.6.2 Veri - Model ortaklığı 69
4.11.6.3 Model tekniği 69
4.11.6.4 Çıktının yorumu 69
4.11.7 Maliyet tahmin modellerinin sınıflandırılması 70
4.11.7.1 Oluşumlarına göre modeller 70
4.11.7.2 Tarihi gelişimlerine göre maliyet modelleri 70
4.11.7.3 Çıktılarının şekline göre maliyet modelleri 71
5. MALİYET TAHMİN YÖNTEMLERİ 73
5.1 İstatistik – Olasılık Analizine Dayalı Maliyet Tahmin Modelleri..... 73
5.1.1 Birim yöntem 73
5.1.2 Hacim yöntemi 73
5.1.3 Alan yöntemi..... 73
5.1.4 Kat kabuğu yöntemi 74
5.1.5 Deneysel (Nedensel) tahmin yöntemi 74
5.1.6 Regresyon analizine dayalı parametrik yöntem 74
5.1.7 Fonksiyonel elemanların analizine dayalı..... 75
5.1.8 Beklenen değer (expected value) yöntemi 75
5.1.9 Range yöntemi 75
5.1.10 Varyasyon indirgeme yöntemi 76
5.1.11 Simülasyon yöntemi (stokastik modeller)..... 76
5.1.12 Boyutsuz büyüklükler ile maliyet tahmin yöntemi 76
5.1.13 Oran (Faktör) yöntemi 77
5.1.14 Maliyet - Kapasite faktörleri ile tahmin yöntemi..... 77
5.2 Benzer Proje ile Karşılaştırma Tekniğine Dayalı Ön Tahmin Yöntemleri 77
5.2.1 İlk maliyet tahmin yöntemi 77
5.2.2 Erken maliyet tahmini yöntemi..... 78
5.2.3 Elemanlara dayalı maliyet analizi ile karşılaştırma yöntemi 78
5.2.4 İlk (ön) tahmin yöntemi 78
5.2.5 Döşeme alanına dayalı eleman modeli ile tahmin yöntemi 79
5.2.6 RS Means m2 tahmin yöntemi..... 79
5.2.7 RS Means m2 ticari bina modeli yazılımı..... 79
5.2.8 RS Means konut modeli yazılımı..... 79
5.2.9 RS Means birim maliyet çarpanı (UCM), toplam maliyet çarpanı (TCM) Yöntemi..... 79
5.2.10 R.S.Means çabuk maliyet hesaplayıcısı yazılımı..... 80
5.2.11 RS Marshall & Swift konutlarla ilgili tahmin yöntemi..... 80
5.2.12 Marshall & Swift ticari binalarla ilgili yöntem..... 80
5.2.13 Marshall & Swift konutlarla ilgili tahmin yazılımı..... 80
5.2.14 Marshall & Swift ticari binalarla ilgili tahmin yazılımı..... 81
5.2.15 SAYLOR Company, Inc. ticari binalar için m2 maliyet tahmin yöntemi 81
5.2.16 SAYLOR Company, Inc. konut binaları için m2 maliyet tahmin yöntemi 81
5.2.17 SAYLOR Company, Inc. S.A.F.E yazılımı 81

5.2.18 BCIS m2 maliyet tahmin yöntemi 81
5.3 Yapay Zekâ Tekniklerine Dayalı Maliyet Tahmini Yöntemi 82
5.3.1 Yapay sinir ağları ile tahmin yöntemi: 82
5.3.2 Bulanık mantık metodu (fuzzy logic concepts) 84
5.3.3 Genetik algoritmalar 85
5.3.4 Uzman sistemler ile tahmin 85
5.3.5 Vaka tabanlı gerekçeleme 86
5.4 Maliyet İndeksleri ile Maliyetlerin Güncellenmesi 86
6. ENDÜSTRİYEL YAPI İNŞAATLARINDA MALİYET ANALİZİ 89
7. MALİYET TAHMİN YÖNTEMLERİNİN ENDÜSTRİYEL YAPI İNŞAAT MALİYET TAHMİNİNDEKİ PERFORMANSI 111
7.1 Hacim Yöntemi 111
7.2 Alan Yöntemi 114
7.3 Mike Bauer Parametrik Çalışması 118
8. SONUÇ VE ÖNERİLER 121
KAYNAKLAR 133
EKLER 137

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1: Bina Tasarım Sürecinde Safhalar ve Karar Alanları [30]. 40
Çizelge 7.1: Hacim Yöntemine Göre Proje Maliyetleri ve Gerçek Maliyete Göre Sapmaları 113
Çizelge 7.2: Alan Yöntemine Göre Analiz m2 Birim Fiyatları Kullanılarak Bulunan Proje Maliyetleri ve Gerçek Maliyete Göre Sapmaları..... 115
Çizelge 7.3: Alan Yöntemine Göre Bayındırlık Bakanlığı m2 Birim Fiyatları Kullanılarak Bulunan Proje Maliyetleri ve Gerçek Maliyete Göre Sapmaları 116
Çizelge 7.4: Alan Yöntemine Göre Bayındırlık Bakanlığı m2 Birim Fiyatları ve Analiz m2 Birim Fiyatları Kullanılarak Bulunan Proje Maliyetleri ve Gerçek Maliyete Göre Sapmaları..... 117
Çizelge 7.5: Mike Bauer Parametrik Çalışmasına Göre Bulunan Proje Maliyetleri ve Gerçek Maliyete Göre Sapmaları..... 119

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1 : Maliyet seviyeleri hiyerarşisi 20
Şekil 3.2 : Geleneksel proje teslim yönteminde mal sahibi, yüklenici ve tasanın ekibi arasındaki üçlü ilişki. 25
Şekil 3.3 : Kapasite ile Değişken ve Sabit Maliyetler Arasındaki Bağıntı [44]. 29
Şekil 4.1 : Çeşitli anlaşma aşamalarındaki maliyet kaynakları. 47
Şekil 4.2 : Bina üretim sürecinde maliyet hesabinin yeri 50
Şekil 4.3 : Tahmin türlerinin doğruluğu [47]..... 55
Şekil 4.4 : Modelin oluşum süreci [6] 66
Şekil 6.1 : Proje 1 – Fotoğraf 1 91
Şekil 6.2 : Proje 1 – Fotoğraf 2 91
Şekil 6.3 : Proje 1 – Fotoğraf 3 91
Şekil 6.4 : Proje 2 – Fotoğraf 4 93
Şekil 6.5 : Proje 2 – Fotoğraf 5 93
Şekil 6.6 : Proje 2 – Fotoğraf 6 93
Şekil 6.7 : Proje 3 – Fotoğraf 7 95
Şekil 6.8 : Proje 3 – Fotoğraf 8 95
Şekil 6.9 : Proje 3 – Fotoğraf 9 95
Şekil 6.10 : Proje 4 – Fotoğraf 10 97
Şekil 6.11 : Proje 4 – Fotoğraf 11 97
Şekil 6.12 : Proje 4 – Fotoğraf 12 97
Şekil 6.13 : Proje 5 – Fotoğraf 13 99
Şekil 6.14 : Proje 5 – Fotoğraf 14 99
Şekil 6.15 : Proje 5 – Fotoğraf 15 99
Şekil 6.16 : Proje 6 – Fotoğraf 16 101
Şekil 6.17 : Proje 6 – Fotoğraf 17 101
Şekil 6.18 : Proje 6 – Fotoğraf 18 101
Şekil 6.19 : Proje 7 – Fotoğraf 19 103
Şekil 6.20 : Proje 7 – Fotoğraf 20 103
Şekil 6.21 : Proje 7 – Fotoğraf 21 103
Şekil 6.22 : Proje 8 – Fotoğraf 22 105
Şekil 6.23 : Proje 8 – Fotoğraf 23 105
Şekil 6.24 : Proje 9 – Fotoğraf 24 107
Şekil 6.25 : Proje 9 – Fotoğraf 25 107
Şekil 6.26 : Proje 9 – Fotoğraf 26 107
Şekil 6.27 : Proje 10 – Fotoğraf 27 109
Şekil 6.28 : Proje 10 – Fotoğraf 28 109
Şekil 6.29 : Proje 10 – Fotoğraf 29 109
Şekil 7.1 : Hacim Yöntemine Göre Projelerin Sapma Grafiği – Proje Adına Göre Sıralanmış 122
Şekil 7.2 : Hacim Yöntemine Göre Projelerin Sapma Grafiği – Sapma Oranına Göre Sıralanmış 123

Şekil 7.3 : Alan Yöntemine Göre Analiz Birim Fiyatı Kullanılarak Bulunan Maliyetlerin Sapma Grafiği – Proje Adına Göre Sıralanmış 124
Şekil 7.4 : Alan Yöntemine Göre Analiz Birim Fiyatı Kullanılarak Bulunan Maliyetlerin Sapma Grafiği – Sapma Oranına Göre Sıralanmış..... 125
Şekil 7.5 : Alan Yöntemine Göre Bayındırlık Bakanlığı Birim Fiyatı Kullanılarak Bulunan Maliyetlerin Sapma Grafiği – Proje Adına Göre Sıralanmış..... 126
Şekil 7.6 : Alan Yöntemine Göre Bayındırlık Bakanlığı Birim Fiyatı Kullanılarak Bulunan Maliyetlerin Sapma Grafiği – Sapma Oranına Göre Sıralanmış 127
Şekil 7.7 : Mike Bauer Parametrik Çalışmasına Göre Maliyetlerin Sapma Grafiği – Proje Adına Göre Sıralanmış..... 128
Şekil 7.8 : Mike Bauer Parametrik Çalışmasına Göre Maliyetlerin Sapma Grafiği – Sapma Oranına Göre Sıralanmış 129
Şekil 7.9 : Hacim – Sapma ilişkisini Gösteren Grafik..... 130
Şekil 7.10 : Alan – Sapma ilişkisini Gösteren Grafik..... 131

ENDÜSTRİYEL YAPILARDA KULLANILAN ÖN MALİYET TAHMİN YÖNTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Ülkemiz kıt kaynaklarının verimli ve etkili kullanılması ve yatırımlardan elde edilecek sosyal faydanın topluma sunulması ancak yatırım projelerinin planlanan sürede, öngörülen bütçe sınırları içinde kalınarak en ekonomik maliyetle ve istenilen kalitede gerçekleşmesi ile mümkündür.

İnşaat sektörü, özellikle gelişmekte olan ülkelerde en büyük yatırımların yapıldığı, dolayısıyla ülke ekonomisi için en büyük öneme sahip olan sektördür. Yatırımcıların, yatırım kararı vermesi için kendisine gerekli olan fizibilite çalışmalarından en önemlisi maliyet tahminidir. Ülkemizdeki ekonomik şartlar düşünüldüğünde, bu tahminin yapılmasının zorluğu daha iyi anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada, literatürde bulunan maliyet tahmin yöntemleri incelenmiştir. İncelenen tahmin yöntemlerinden fabrika inşaatları için uygun olanlar belirlenmiştir. Gerçek maliyetleri bilinen on adet fabrika inşaatına ait toplam maliyet değerleri derlenmiştir. Belirlenen maliyet tahmin yöntemlerinden seçilenler gerçek maliyetleri bilinen örneklere uygulanmış ve böylece gerçeğe en yakın sonuç vermesi beklenen tahmin yöntemi bulunmaya çalışılmıştır.

EVALUATION OF COST ESTIMATION METHODS USED IN INDUSTRIAL CONSTRUCTIONS

SUMMARY

The only way of using efficiently and beneficially unsufficient sources of our country and serving on time the social benefits handled from investments can only be provided by realising investment projects in the planned period, in an economic cost and in the required quality and by respecting the considered limits of budget.

The construction sector, especially in the developing countries is the locomotive of economy mainly because of the amount of investment being made in this sector. The most important of the feasibility study is cost estimation to make decision of investment for the investors. When the economical conditions in our country is concerned, the difficulties of estimation can be understood better.

In this study, cost estimation methods in literature were examined. For estimation methods reviewed in accordance with plant construction has been identified. Known on the actual cost of the total cost for construction of the factory unit is compiled. Identified methods of cost estimates, actual costs are elected and thus been applied to known examples closest to the actual results of the estimation methods are expected to have been trying to find.

1. GİRİŞ

İnşaat sektörü, karmaşık ve belirsizlikler içeren bir sektördür. Hem ulusal hem de ekonomik belirsizlik ve karışıklıklardan etkilenen bu sektörde, proje yönetim, maliyet, zaman ve kalite kontrolü için önemli bir konumdadır. Tüm projeler, önemli risk ve belirsizlikler taşırlar. Bu sebeple projeye başlandığında, geçmiş tecrübeler, tahmin teknikleri, kalite kontrol teknikleri vb. devreye girmektedir.

Bu çalışmaya makale ve tez araştırması yapılarak başlanmıştır. Konu ile ilgili araştırılan makalelerin ana fikirlerini anlatan özetler çıkarılarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Yine konu ile ilgili araştırılan tezlerden maliyet tahmini ile ilgili yöntemler belirlenmiştir.

Bu tezin amacı, daha önce çeşitli inşaat imalatlarında ön maliyet tahmini olarak kullanılan yöntemlerin fabrika inşaatlarına uygulanarak hangi yöntem ya da yöntemlerin daha uygun olduğunu, piyasada hangi yöntemlerin hangi sebeple daha fazla kullanıldığının belirlenmesidir.

Tez çalışmasının içinde, maliyet tahmini teorik olarak ele alındığı kadar, sektörde çalışan firmaların kullandıkları ön maliyet tahmini yöntemleri öğrenilerek pratik açıdan da konu ele alınacaktır.

Tezin ilk bölümlerinde inşaat işlerinde maliyetin ne olduğu, yapı maliyeti ve bunları etkileyen unsurlar ele alınacaktır. Sonraki kısımlarda ön maliyet tahmin yöntemleri ve bunlarla ilgili kısa örneklere yer verilecektir.

Bu yöntemlerin fabrika inşaatlarında kolay uygulanabilirliğinin kontrolü ve gerçek örneklerle hangi yöntemin sonuca daha yakın ve daha sağlıklı olacağının belirlenmesi de tezin sonucunu oluşturmaktadır.

2. MÜHENDİSLİK VE EKONOMİ

2.1 Proje

2.1.1 Projenin tanımı

Proje kavramının çeşitli tanımları vardır. Örneğin Juran projeyi çözümü planlanıp, çizelgelenmiş bir sorun olarak tanımlamıştır. Bu tanım bize projenin var olan bir problemi ortadan kaldırmaya yönelik çabaların toplamı olduğu sonucuna götürür. Problemin doğru tanımlanması projenin başarısını olumlu etkiler. General Electric firması proje kavramını spesifik bir amacın elde edilmesi için, sınırlı bir zaman aralığı için tanımlanmış faaliyetler olarak tanımlamış ve projenin bir defaya mahsus olarak yapıldığını vurgulamıştır [45].

Bir projede, insan ve insan dışı kaynaklar, başlangıcı ve sonu belirli bir amaç için bir organizasyon çerçevesinde bir araya getirilir. Proje sonunda ise bu kaynaklar başka yerlere tahsis edilir [22].

Bir proje, belirli bir sırada icra edilmek zorunda olan birbirleri ile ilişkili faaliyetlerden meydana gelir. Projede belirli bir amaçlar setinin karşılanması için maliyet, program ve kalite parametreleri içinde tüm kaynaklar geçici bir organizasyon içinde toplanırlar.

Bazı temel proje özellikleri şunlardır:

Projeler karmaşık ve özgün çabalardır.

Proje belirli bir sonuç yaratma sürecidir.

Her projenin belirli bir başlangıç, bitiş ve bu ikisi arasında geçen bir yaşam devresi vardır.

Yaşam döneminin her aşamasında projenin niteliklerinde önemli değişiklik olur.

Projeler önemli risk ve belirsizlikler taşırlar.

Bir projeyi hazırlamanın maliyeti sonuca yaklaştıkça daha çok artar.

Bütün bu tanımlardan çıkarılacak sonuç, projenin bir ihtiyaca cevap verdiği, bir amaca yönelik olduğu, yalnızca bir tek defalık yapıldığı, başlama ve bitiş tarihlerinin belli olduğu, bir organizasyon yapısı içinde gerçekleştiği ve kaynak tükettiğidir [22].

Tarihin ilk çağlarından beri çeşitli tiplerde projeler gerçekleştirilmiştir. Bunlara örnek olarak Mısır' ın sulama kanalları ve piramitleri gösterilebilir. Bizde de mimari yapılar (Mesela camiler, köşkler vs…) buna örnek verilebilir. Bu yapıtlarla ilgili proje yönetimi bilgileri ise korunmamış ve bu faaliyetlerin sayıca az olmaları sebebiyle, Proje Yönetiminin bir disiplin olarak gelişmesi ancak II. Dünya Savaşı' ndan sonra mümkün olmuştur. Özellikle bu savaştan sonra özel girişimciliğin gelişmesi, devletlerin kendi ülkelerinden büyük hacimli işler yapmak için toplayabilecekleri paranın, Demokrasi ve Cumhuriyet, birey hakları ve vatandaşlık kavramlarının bu projeleri gerçekleştirebilecek kuvvetteki ülkelerde yerleşmesi nedeniyle, sınırlı olmak zorunda kalması, projeleri sınırlı olmak, ekonomik olmak, yararlı olmak ve belirli maliyet, zaman ve amaç kısıtlamaları içinde olmak zorunda bırakmıştır [2]

Projenin bir defalık ve karmaşık olması, gerekli işlemler, program ve kaynakların dağıtımını kapsayan eşgüdümlü bir plan gerektirir [4].

2.1.2 Proje kanunları

American Production and Inventory Control Society (Amerikan Üretim ve Envanter Kontrolü Topluluğu) üyesi bir uzman olan Parkinson proje yönetimindeki belirsizlikten kaynaklanabilecek olumsuz sonuçları aşağıdaki proje kanunları şeklinde özetlemiştir;

- Hiçbir proje zamanında, öngörülen bütçe içinde ve ilk başlanan elemanlarla tamamlanamaz.
- Projeler %90' ları tamamlanıncaya kadar hızla ilerler sonra da sonsuza kadar % 90 tamamlanmış olarak kalırlar.
- Bulanık proje hedefleri belirlemenin iyi yanı, sizin maliyetleri yanlış tahmin etme utancından korumalarıdır.
- İşler iyi gidiyorsa muhakkak ters gideceklerdir.
- İşler daha kötüsü olamayacak durumdaysalar daha da kötü olacaklardır.

- Eğer işler iyi gidiyor gibi görülüyorsa, bir şeyler gözden kaçmıştır.
- Eğer proje içeriğinin değişmesine izin verilirse değişim oranı ilerleme oranını geçecektir.
- Hiçbir sistem tamamen hatasız değildir. Bir sistemi kusursuzlaştırmaya çalışmanın sonu, kaçınılmaz olarak yeni ve bulunması daha zor hataların oluşmasıdır.
- Kötü planlanmış bir projenin tamamlanması beklenenin üç katı zaman alırken dikkatlice planlanmış bir projeyi tamamlamak beklenenin sadece iki katı kadar zaman alır.
- Proje ekipleri raporlamayı ihmal ederler çünkü aksi takdirde ilerleme eksiklikleri ortaya çıkacaktır [42].

2.2 Mühendislik Ekonomisi

2.2.1 Mühendislik nedir?

Mühendislik, matematik ve doğa bilimleri üzerinde inceleme, tecrübe ve uygulama ile kazanılan bilgileri kullanarak, insanlığın faydası için doğadaki güçlerden ve malzemelerden ekonomik olarak yararlanmanın yollarını bulup geliştiren bir meslektir. Burada mühendisliğin üç boyutuna işaret edilmektedir.

1. Fiziksel Boyut

2. Ekonomik Boyut

3. Sosyal Boyut [16].

2.2.2 Ekonomi nedir?

Ekonomi, geniş anlamda verilen bir tanımlama ile, toplumların kıt üretim kaynaklarından,

- hangi miktarlarda,
- hangi verimlilikte,
- alternatif kaynaklardan hangisini seçerek,
- hangi sürdürülebilir ekonomik gelişme çizgisini koruyarak,

yararlanabileceklerini araştıran bir bilimdir [16].

2.2.3 Mühendislik ekonomisi

Mühendisler, uygarlık için gerekli maddi temellerin ortaya koyulup geliştirilmesinde ve bunun için kullanılacak kaynakların uygun olarak seçilmesinde ve kullanılmasında sorumluluk taşıyan başlıca gruplardan birisini teşkil ederler.

Üretim kaynaklarının hepsi de kıt kaynaklardır. O yüzden tasarlanan projeleri uygulamaya sokmadan önce,

- Teknik yapılabilirlik, (technical feasibility)
- Ekonomik yapılabilirlik (economical feasibility) açılardan değerlendirmek gerekmektedir [16].

Mühendislik ekonomisi, alternatif mühendislik projeleri veya çözümleri arasında ekonomik karşılaştırmalar yapmak için uygulanacak ekonomik analiz yöntemlerini ve tekniklerini içine alan bir bilgi koludur [16].

Mühendislik ekonomisi çalışmalarının amacı, istenen teknik çözümü sağlayan alternatifler arasında ekonomik bakımdan en uygunu seçmektir. Bu amaçla analitik karar verme tekniklerinin geliştirilmesiyle ve uygulanmasıyla ilgilenir [16].

Mühendislik ekonomisi analizinde şu sıra izlenmektedir;

- Problemin tanınması ve tanımlanması (recognition and formulation)
- Mümkün olan alternatiflerin ortaya konulması (development of feasible alternatives)
- Net nakit akışlarının belirlenmesi
- Seçme kriterinin belirlenmesi (selection criteria)
- Alternatiflerin mukayesesi (comparison of alternatives)
- Tercih edilen alternatifin belirlenmesi (selection of prferred alternative)
- Performansın ve sonuçların izlenmesi (monitoring) [17].

Genel olarak mühendislik problemlerine cevap aranırken aşağıdaki adımlardan geçilir:

- Problemin tanımlanması,
- Karar kriterlerinin ve analitik yöntemlerin belirlenmesi,

- Problemin analizi,
- Alternatif çözümlerin ortaya koyulması,
- Seçilen çözüm [16].

2.2.4 Mühendislik projesi

Mühendislik projesi, belirli bir teknik ve ekonomik amaca yönelik, belirli bir bütçe ile, belirli bir zamanla ve belirli kalite şartları ile sınırlı olan, bir defalık, rutin olmayan, tekrar edilmeyen bir üretim işidir.

Birbirine benzese de her proje diğerinden farklı bir planlama, organizasyon, üretim ve kontrol faaliyetini gerektirir. Bu haliyle proje tarzı üretim, fabrika tarzı üretimden ayrılır [16].

2.3 Maliyet tanımı ve maliyeti etkileyen faktörler

Bu bölümde maliyet kavramının çeşitli yazarlar tarafından yapılan tanımları ele alınmış ve ileriki bölümlerde sıkça kullanılan maliyet bileşenlerinin tanımları yapılmıştır [40].

Maliyet, birçok işkolundaki araştırmacılar tarafından farklı şekilde tanımlanmıştır;

- Maliyet, bir amaca ulaşmak için katlanılan fedakârlıkların toplamıdır.
- Maliyet, bir malın üretiminde kullanılan ham madde ve emekle makine, amortisman, faiz gibi masrafların tutarıdır [40].
- Maliyet, belirli bir ürünü elde etmek için katlanılmak zorunda kalınan harcamaların toplamıdır [47].
- Maliyet, bir malın üretim giderlerinin toplamıdır [24].
- Bir malın maliyeti, bu malın üretimine ayrılmış faktörlerine yapılmış tüm ödemelerdir.
- Maliyet bir işletmenin ana faaliyet konusuna ya da temel işletme amacına yönelik olarak tüketilen tüm mal ve hizmetlerin para birimi ile ölçülen değeridir [27].
- Bir ürün veya hizmetin faydası karşılığında vazgeçilen (feragat edilen) başka bir şeyin faydasına o ürünün veya hizmetin maliyeti denilmektedir [17].

- Bir metanın maliyeti onu yapmak ve satmak için doğrudan doğruya yahut dolayısıyla edilen masrafların yekûnudur, edilen masrafların her hangi biri hesaba katılmayacak olursa yahut başka bir masraf katılacak olursa elde edilecek "maliyet" o kadar eksik veya fazla takdir edilmiş olur [30].

2.3.1 Batık maliyetler

Geçmişteki kararların sonucunda oluşmuş ve gelecekteki maliyet ve gelir hesaplamalarıyla ilgisi kalmamış maliyetlerdir. Batık maliyet, karşılaştırılan bütün alternatifler için ortaktır ve mühendislik ekonomisi değerlendirmelerinde dikkate alınmaz. O yüzden batık maliyetlerin, belirlenmesi ve dışarıda tutulması önemlidir [17].

2.3.2 Genel maliyetler

Doğrudan işçilik ve doğrudan malzeme masraflarının dışında kalan masraflardır. Genel elektrik harcamaları, genel bakım-onarım işleri vb. bu sınıftandır [17].

Doğrudan ve dolaylı malzemeler ve işçilikler dışında, üretimle ilgili pek çok gider vardır. Teknik ofis, vergiler vb. giderlere genel giderler (overhead costs) denir.

Üretim genel giderleri, bir ürünün üretilmesi için gereken ve doğrudan işçilik maliyeti ile doğrudan malzeme maliyetinin dışında kalan giderlerin toplamıdır [17].

Üretim genel giderleri=Toplam üretim maliyeti-Doğrudan işçilik maliyeti-Doğrudan malzeme maliyeti

2.3.3 Standart maliyetler

Birim üretime karşı gelen ve daha önceki üretim tecrübelerine dayanılarak oluşturulmuş maliyet değerleridir. Muhtelif kurumların hazırladıkları ve ihalelerde kullanılan Birim Fiyatlar bu nevidendir. Bunlar birim üretime isabet eden doğrudan (direct) ve dolaylı (indirect) maliyetler dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Ancak özellikle genel giderlerin tesiri, işin büyüklüğüne bağlı olarak değiştiği için standart maliyetler ile yapılan hesaplamalar toplam maliyeti her zaman doğru olarak vermeyebilir [17].

Standart maliyetler (birim fiyatlar),

a. Gelecekteki üretim maliyetleri ile ilgili hesaplamalarda,

b. Gerçekleşen maliyetleri ile mukayese edilerek performans değerlendirmesi yapılmasında,

c. İhaleler için teklif hazırlanmasında,

d. Bitmiş ve imal edilmekte olan ürünler için envanter değeri tayininde, kullanılmaktadır [17].

2.3.4 Proje ömrü maliyeti

Bir ürünün, bir yapının bir sistemin veya bir hizmetin ömrü boyunca oluşan maliyetlerin toplamıdır [17].

Proje ömrü;

1. Planlama safhası

2. Yapım ve İşletme safhası olarak iki kısma ayrılmaktadır.

Proje ömrü boyunca maliyet,

1. Yatırım maliyeti (investment cost)

2. İşletme sermayesi maliyeti (working capital cost)

3. İşletme ve bakım maliyeti (operation and maintenance cost)

4. Tesisin sökülmesi ve Uzaklaştırılması Maliyeti (disposal cost) [17].

2.3.5 Toplam maliyet

Toplam maliyet sabit maliyet ile değişken maliyetin toplamına eşit olmaktadır [16].

2.3.6 Üretim maliyeti

İşletmeler her zaman üretime girecek çeşitli girdileri birleştirerek, bunlardan toplum gereksinmelerini karşılamaya yarayacak biçim, nitelik ve miktarda ürünler meydana getirirler. Bu ürünler mal veya hizmet biçiminde olabilir. Buradan hareketle, her işletmenin kendi faaliyet konusunu oluşturan mal veya hizmetleri elde edebilmek için harcadığı çeşitli girdilerin para ile ölçülen değerine o ürünün maliyeti denir [41].

"Üretim maliyeti" için yapılan bu tanımlamada, özellikle şu üç noktaya dikkat edilmelidir.

1. Bir girdiye ait harcamanın ürün maliyetine girebilmesi için, bunun o işletmenin faaliyet konusunu oluşturan mal veya hizmeti elde etmek amacıyla yapılmış olması gerekir. Örneğin, işletmenin normal gereksinmeleri dışında sahip olduğu binaların bakımı için harcanan işçilik veya üretimden çekilip ambarda tutulan makineler üzerinden ayrılan amortismanlar üretim maliyetlerine girmez [41].
2. Bir üretim girdisi harcamasının maliyet sayılabilmesi için, bunun para ile Ölçülebilecek bir değerinin bulunması gerekir [41].
3. Yukarıda yapılan tanımlama, üretim maliyetini girdi harcamalarının bir işlevi olarak saydığı için, üretim girdisi kapsamının yeteri kadar geniş belirlenmesi gerekir. Yalnızca belirli üretim girdilerinin maliyetleri değil, belirli bir üretim faaliyetini sürdürebilmek için gerekli diğer bazı maliyetler de üretim maliyeti kapsamı içinde yer alır. Bunların en önemlileri sigorta primleri ve İşletmelerin varlığı veya faaliyetleri üzerinden alman vergilerdir [41].

2.3.7 Harcama

Harcama, herhangi bir amaçla işletme tarafından ödenen nakdin, transfer edilen varlığın, katlanılan borcun veya sunulan hizmetlerin para cinsinden ölçülmüş tutarıdır. Bir mal veya hizmet karşılığında veya bir borcu ödemek için hisse senedi çıkarılması da bir harcama oluşturur [41].

Harcama maliyeti (outlay cost) ile bir şey için harcanan para kastedilmektedir. İşçilik için ödenen ücretler, makine ve ekipman için yapılan harcamalar, malzeme ve enerji temini karşılığında yapılan ödemeler, kira, sigorta, vergi ödemeleri… bu sınıfa girer [17].

2.3.8 Ekonomiklik

Ekonomiklik, herhangi bir ürün ya da faaliyetin yarattığı faydanın oluşturduğu maliyetten yüksek olmasıdır [47].

2.3.9 Amortisman

Amortisman, bir duran varlığın maliyetinin yaşamını oluşturan yıllara gider yazılması işlemidir [40].

Amortisman; değerini yitiren malların tekrar elde edilebilmesi için ayrılması gereken para olup, herhangi bir nakit çıkışına neden olmaz [44].

2.3.10 Ortalama maliyet - Marjinal maliyet

Ortalama maliyetler üretilmiş olan bir birimin üretim maliyetini üretim anından (üretim sürecinin başı, ortası ya da sonu) bağımsız olarak dile getirmektedirler. Bunlar toplam üretim maliyeti ile üretim miktarı arasındaki orana eşittir [40].

Marjinal maliyetler ise en son üretilen birimi elde etmek için katlanılan maliyettir [40].

2.3.11 Maliyet analizi

Bina toplam maliyetlerinin, bina fonksiyonel elemanlarına dağılımı, yani her eleman için ne kadar harcama yapılacağını gösteren faaliyetleri içerir [11].

2.3.12 Maliyet planlaması

Maliyetin, nitelik tabanı ve maliyet tavanı çizgileri arasında tutulabilmesini sağlayan işlemleri içeren bir yaklaşımdır [44].

2.3.13 Maliyet kontrolü

Bina maliyetinin, maliyet tavanı ile nitelik tabanı arasında gerçekleştirilebilmesi amacıyla tasarlama evresi içinde bunu muhtemel kılan işlemleri içerir [11].

Maliyet kavramı maliyet hesabına ilişkin literatürde iki farklı biçimde tanımlanmaktadır:

1. Değer ölçüsüne dayalı maliyet kavramı,
2. Nakit akışlarına dayalı maliyet kavramı.

Değer ölçüsüne dayanan maliyet kavramında, maliyetler; tüketilen mal ve hizmetlerin para ile ölçülen değeri olarak tanımlanırken, nakit akışlarına dayalı maliyet kavramında bir ürün birimine veya bir dönemin imalatı ve sürümüne bağlı geri ödeme harcamaları veya alman kredilerin geri ödenmesi dışındaki fiilen ödenen tüm harcamalar olarak tanımlanmaktadır [15].

İlk tanıma göre, maliyet kavramına amortismanlar, sermaye maliyetleri, kuramsal ücretler gibi nakit çıkışı gerektirmeyen maliyetler de dâhilken, ikinci tanımda nakit çıkışı esastır.

Yapılan gözlemlere göre değer ölçüsüne dayalı maliyet kavramı diğerine göre daha fazla kullanılmaktadır [15].

Kontrol aşamasında proje yöneticisinin görevleri şunlardır:

a. İşin kontrolü,

b. Maliyetin kontrolü,

c. Süre kontrolü,

d. Entegre süre-maliyet kontrolü,

e. Kalitenin kontrolü,

f. İş miktarı kontrolü,

g. Standartların belirlenmesi,

h. Gerçekleşen durumun saptanması,

i. Sapmaların saptanması ve yorumlanması,

j. Sapmaların nedenleriyle düzeltici önlemlerin belirlenmesi,

k. Bütçeye, yatırıma ve program planlarına bağlılık dahil talimatların, yerine getirildiğinden emin olmak için, tasarım ve fizibilite kontrolünün yapılması [38].

2.4 Yatırım Maliyeti

Yapı gereksinmesinin belirlenmesine ilişkin çalışmalarla başlayan ve fiziksel yapının gerçekleştirilmesi ile sonuçlanan tüm işlemlerin maliyeti yatırım maliyeti olarak adlandırılır [5].

Yatırım maliyeti kendi içinde:

- Girişim maliyeti (tasarım öncesi ve ön tasarım) ,
- Tasarım maliyeti,
- Gerçekleştirme maliyeti olarak ele almaktadır [5].

Yatırım maliyeti ayrıca sabit ve değişken maliyet olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır [40].

Sabit maliyetler üretim hacmine bağlı olmadan daima aynı seviyede kalan maliyetlerdir [40].

Değişken maliyetler ise üretim hacminin bir işlevi olarak ortaya çıkan maliyetlerdir [40].

Bina ihtiyacının belirlenmesine ilişkin işlemlerle başlayan ve fiziksel yapımının gerçekleştirilmesi ile sonuçlanan tüm işlemlerin maliyeti "ilk yatırım maliyeti" olarak tanımlanabilir. İlk maliyet üç ana bölümde toplanabilir [44]:

a) Tasarlama öncesi işlemlerin maliyeti. Yapılabilirlik etütlerini içeren işlemler olarak "teşebbüs maliyeti" (arsa maliyetleri de bu gruba sokulabilir).

b) Tüm tasarlama işlemlerinin (mimari, statik, makine, elektrik) maliyeti olarak "tasarlama maliyeti".

c) Tüm inşaat işlemleriyle fiziksel yapının var edilmesi, "gerçekleştirme (inşaat) maliyeti" [29].

2.5 Yapım Maliyeti

Yapı maliyeti; yapıma ilişkin girişim işlemleriyle başlayan ve kullanım evresinin bitimiyle sona eren yapı üretim sürecinin, ön karar, tasarlama, gerçekleştirme ve kullanım evrelerinde oluşan tüm maliyetlerin toplamıdır. Yok etme maliyeti payı, ömrü sona eren yapının yerine inşa edilecek yeni yapının ilk yatırım maliyetine dahil olacaktır [44].

Başka bir deyişle, yapıma ilişkin girişim işlemleriyle başlayan ve kullanım evresinin bitimiyle sona eren bina üretim sürecinin ön karar, tasarlama, gerçekleştirme ve kullanım evrelerinde oluşan tüm maliyetlerin toplamıdır [44].

'Yapı(m) maliyeti' bir yapının gerçekleştirilebilmesi için kullanılan tüm mal ve hizmetlerin para ile ölçülen değeri anlamına gelmektedir [21].

Bir yapım projesinin maliyetinin, yüklenici firma açısından yapım işlerini gerçekleştirmek için katlanılan tüm harcamalardan oluştuğa, mal sahibi açısından ise yapım işlerini gerçekleştirmek için katlanılan harcamaların yanında, yapım işlerini sürdürebilmek için gereken tüm olağan ve olağan dışı tüm haller için gereken-harcamaları kapsadığı düşünüldüğünde bu ifade daha açık bir hale gelmektedir [41].

Ferry (1970), 'yapı maliyeti' kavramım yüklenici ve mal sahibi açısından şöyle tanımlamaktadır; "*Yapı maliyeti kavramı ile mal sahibinin, yükleniciye kendisine bir yapı yapması için ödemek zorunda olduğu miktar ifade edilmektedir; inşaat sırasında katlanmakta olduğu gerçek maliyet kastedilmemektedir."* [41].

Yaygın biçimde kullanılan 'maliyet' terimi, yüklenici ve alt yüklenici firmaların inşaat sırasında katlanmakta olduğu işgücü, ekipman ve yapı malzemesi maliyetlerinden çok, mal sahibine olan maliyeti göstermektedir. Bu nedenle, maliyet terimi mal sahibinin, yükleniciye yapıyı inşa etmesi için ödemek zorunda kalacağı miktarı belirtmektedir, yapıyı inşa etmesinin yükleniciye olan maliyetini değil [41].

Yapım projesi maliyeti içinde yer alan başlıklar;

- Arsa maliyeti (arsanın satın alımı ve diğer tüm yasal işlemlerin maliyetleri),
- Arsada proje ile ilgili yapılan harcamalar (arsanın temizlenmesi, alt yapı harcamaları, vb.),
- Teminat harcamaları,
- Projenin geliştirilmesi, danışmanlık ve mühendislik hizmetleri maliyetleri,
- Yapının inşasına ilişkin maliyetler (taşıyıcı sistem, taşıyıcı olmayan duvarların oluşturulması, tesisatlar, vb.).

Ek olarak "bina ek maliyetleri" nden söz edilebilir ki, bunlar; yapım sırasındaki faizler, beklenmedik olaylara karşı alınan önlemler, finansman maliyeti ve sermaye maliyeti gibi maliyet kalemlerini içermektedir [41].

Yapı toplam maliyeti (proje maliyeti), yapım işlemi bitip, mal sahibinin projeyi teslim alıp, hesaplar kapatıldıktan sonra ortaya çıkan son veya kesin maliyettir (final cost). Bu nedenle, proje başladığı andan itibaren konuşulan maliyet, aslında mimar ya da mühendisin mal sahibi adına gerçeğe yakın maliyeti göstermek amacıyla yaptığı maliyet tahmininin (project estimate) sonucudur [41].

Yüklenici firma açısından yapı maliyeti genel olarak;

Esas maliyet (Prime Cost): işgücü ücretleri, yapı malzemelerinin maliyeti, ekipman maliyetleri vb.

Genel giderler (Overheads) ya da kurumsal harcamalar (Establishment Charges): Maaşlar, ofis ve idari harcamalar olarak ikiye ayrılabilir [41].

Yüklenicinin maruz kaldığı bu maliyetleri mal sahibi açısından incelemek gerekirse;

- Esas maliyet (Prime cost); dolaysız maliyet,
- Yüklenici firmanın genel giderleri (Overheads); dolaylı maliyettir [41].

Ayrıca mal sahibinin, yüklenici firmadan farklı olarak maruz kaldığı mühendislik harcamaları ve arsa İle ilgili giderler dolaysız maliyet, ek maliyetler (sermaye maliyeti, faiz, beklenmedik durum harcamaları gibi giderler) ise dolaylı maliyet olarak görülür [41].

Mal sahibi açısından maliyetler (mal sahibinin maruz kalacağı maliyetler) olarak listelenen maliyet başlıklarından arsa maliyeti, arsada yapım projesiyle ilgili olarak yapılması gereken harcamalar (arsanın temizlenmesi, alt yapı ve peyzaj çalışmaları, vb.), yapım projesinin geliştirilmesi (detaylı çizimler, gerekli dokümanların hazırlanması) ve yapım inşasına ilişkin maliyetler dolaysız maliyetler olarak nitelenirken, ek maliyetler diyebileceğimiz faizler, finansman maliyeti gibi maliyetler yapı elde edilmesi sırasında katlanılmak zorunda olunan maliyetler olduğu için mal sahibi açısından dolaylı maliyet olarak nitelenir [41].

Proje dolaylı maliyet yükleri projeye özgü olup, projeden projeye temeline göre tahmin edilirken; merkez ofis genel giderleri sürekliliği sağlayan, ancak doğrudan bir projeye bağlanamayan sabit harcamalardır. Merkez ofis genel giderlerinin her bir projeye uygun kesin dağılımını yapabilmek için, maliyet tahmini yapmak pek mantıklı olmayacağından bir yüzde oranı uygulaması veya merkez ofis genel giderlerini her bir projeye dağıtma fikri kabul edilmiştir. Ayrıca, yüzde ya da dağıtım faktörü merkez ofis yüklerini teklifte desteklemek için kullanılmaktadır [23].

Maliyet tahmini yapan kişilerin bazıları olası dolaylı maliyetleri belirleyebilmek için, projenin dolaysız maliyetleri olan malzeme, ekipman ve işgücü maliyetlerinin toplamını belirledikleri sabit bir yüzde oranıyla çarpmaktadır. Bu yöntem hızlı sonuç verirken, çoğu maliyet tahmini için doğru sonuç vermeyebilir [28].

3. YAPI ÜRETİMİNDE OLUŞAN MALİYETLER

İnşaat maliyetleri açısından bakıldığında yapı üretiminde oluşan maliyetleri;

Nakit çıkışı gerektiren maliyetler ana maliyetler,

Nakit çıkışı gerektirmeyen maliyetler - ek maliyetler,

olarak sınıflandırmak mümkündür [44].

– **Nakit Çıkışı Gerektiren Maliyetler;**

Bu maliyetler, şantiyede oluşan maliyetler ve genel giderler olmak üzere iki bölümde incelenebilir [44]:

Şantiyede Oluşan Maliyetler; Şantiyede oluşan maliyetler; dolaylı ve dolaysız malzeme, işgücü, araç ve makine maliyetleri ile üçüncü şahısların maliyetlerinden oluşur [44].

Malzeme Maliyetleri;

Hangi ürün birimini oluşturmak için kullanıldığı saptanabilen ve doğrudan doğruya yapının bünyesine giren dolaysız malzeme giderleri ile üretilmekte olan ürünün bünyesine girmeyen tamir - bakım malzemeleri ve yardımcı malzemelere ilişkin olarak ortaya çıkan dolaylı malzeme maliyetleri bu başlık altında toplanır. Beton dökümünde kullanılan geçici kalıpların maliyetleri dolaylı malzeme giderlerini oluşturan en geniş kalemdir [44]. Üretim kapasitesine göre değişir.

Yapımda dolaylı ve dolaysız malzeme kullanımına ilişkin olarak ortaya çıkan maliyetler değişken maliyetlerdir, yani üretim kapasitesine bağlı olarak değişim gösterirler [44].

Bir de işin kesin miktarları ile doğrudan bağıntılı olmayan, ancak yüklenici tarafından hesaplanması zorunlu olan malzeme maliyetleri vardır ki bunlar şantiyede, indirme, bindirme, istifleme sırasında oluşan malzeme kayıplarıyla kesme, bölme gibi işlemlerden depolama koşullarından dolayı oluşan kayıpların maliyetleridir [44].

İşgücü Maliyetleri;

Hangi ürün birimine sarf olunduğu kolayca belirlenebilen işgücüne ilişkin giderler dolaysız işgücü maliyetleri olarak adlandırılır [44].

Dolaysız işgücü giderleri arasına alınamayan ancak üretimin yapılabilmesi için zorunlu olan işçilik maliyetleri dolaylı işçilik maliyetleri adı altında toplanır. Örneğin; şantiye şefi, şantiye bekçisi gibi [44]. Dolaylı işçilik maliyetleri üretim kapasitesinden bağımsızdır.

Araç - Makine Tesis Maliyetleri;

İşin yürümesi için gerekli olan şantiye yönetim binası, depo binaları, işçi barınakları, makine parkı v.s. gibi geçici yapılarla birlikte kreyn, forklift, kamyon gibi makine ve araçların bakım - onarım maliyetleri ile küçük aletlerin satın alınmasıyla ortaya çıkan maliyetlerdir [44].

Üçüncü Şahısların Maliyetleri;

Taşıma giderleri, alt yüklenicilere ödenen miktarlar ile araç - makine kiraları gibi yapılan işin miktarı ile ilişkili olmayıp zaman uzunluğuna bağlı olarak oluşan maliyetler bu grupta yer alırlar [44].

Genel Giderler;

Merkez binanın kirası, servis giderleri (elektrik, su v.s.), büroda hangi iş için çalıştığı kesin olarak bilinmeyen personelin ücretleri gibi doğrudan doğruya hangi proje için yapıldığı belli olmayan harcamalardır (dolaylı maliyet) Sigorta ücretleri ve vergiler de bu gruba dahildir. Bu maliyetlerin miktarı, dolaysız maliyetlerin %2 - 8' i arasında değişir [44].

– **Nakit Çıkışı Gerektirmeyen Maliyetler**

Bu tür maliyetler, amortisman ve fırsat maliyetleri şeklinde oluşur: Amortisman; değerini yitiren malların tekrar elde edilebilmesi için ayrılması gereken para olup, herhangi bir nakit çıkışına neden olmaz [44].

Fırsat (sermaye) maliyeti ise işletmenin veya bina müşterisinin sınırlı kaynakları belli bir proje için kullanması nedeniyle kaçırmış olduğu alternatif projelerden elde edeceği kazançlar olarak tanımlanabilir [46].

Amortisman ve fırsat maliyetleri, üretim hacmine bağlı olarak değişmeyeceğinden sabit maliyet grubuna girerler [44].

3.1 Yapım Projelerinde Maliyet

Üretilen her türlü mal ve hizmetin, kullanım aşamasında kullanıcıya getirdiği mali yüklere benzer şekilde, yapım aşamasında yapımı gerçekleştiren kişi veya kuruluşlara getirdiği bir yük vardır. Bu yük, üretilen mal ve hizmetin niteliği ve niceliğiyle ilgili olduğu kadar, üretim aşamasında benimsenen genel yönetim ve denetim anlayışıyla da ilgilidir [41].

Hangi alanda olursa olsun, üretilmek amacıyla geliştirilen herhangi bir tasarım, bir başka deyişle projenin ortaya çıkarılma sürecinde, projenin sınırlayıcıları olan nitelik, nicelik gibi özellikler dışında, başka sınırlayıcılar da bulunmaktadır. Söz konusu sınırlayıcılar kapsamında yer alan ve o proje için benimsenmiş yönetim ve denetim anlayışının var olma nedenlerinden biri, projenin katılımcılara getireceği mali yükü, bir başka deyişle maliyeti kontrol edebilmek ve belirli sınırlar içerisinde tutmaktır. Bu ifade her türlü üretim faaliyeti için geçerli olduğundan, bir yapım projesinde, projenin yapımını gerçekleştiren yüklenici firma ve mal sahibine getirdiği mali yükleri kontrol altında tutmak için de geçerlidir [41].

Mal sahibi açısından etkin maliyet yönetiminin anlamı, mal sahibinin mali sınırlar içinde gerçekçi bir proje bütçesinin hazırlamasını ve sözleşmedeki koşullar çerçevesinde maliyet yönetimi teknik ve becerileri aracılığıyla, projenin en ekonomik biçimde planlanmasını, tasarlanmasını ve yapımım sağlamaktır [37].

Yüklenici açısından etkin maliyet yönetimi, projenin belirlenen mali ve teknik sınırlar ve sözleşme koşulları içinde tamamlanması ve projenin kendisine olan maliyetine ek maliyetlerle birlikte doğru hesaplanmış bir şekilde mal sahibine yöneltilebilmesidir. Tabi burada yüklenici açısından önemli nokta, projenin başından itibaren doğru maliyet tahmini yapılması ve yapım sırasında maliyetlerin kontrol altında tutulabilmesi, büyük farklılıklar göstermemesidir [41].

3.2 Toplam Maliyet

Toplam maliyet sabit maliyet ile değişken maliyetin toplamına eşit olmaktadır [40].

Yapı elde etme kavramı bir proje olarak incelendiğinde toplam yapı maliyeti;

– İlk Yatırım maliyetleri,

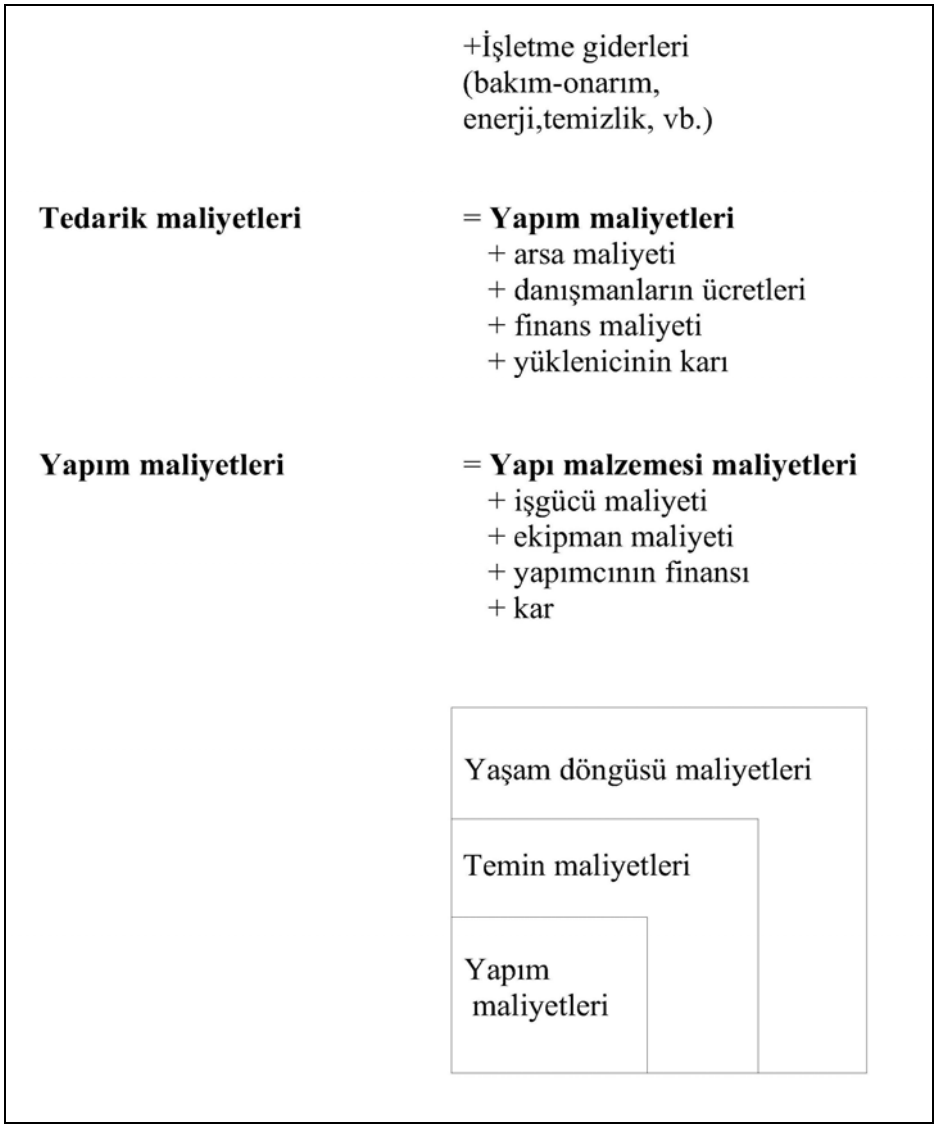
– Kullanım maliyetleri,

olarak ikiye ayrılabilir.

İlk yatırım maliyetleri, yapı sahibinin yapı elde etme fikri kafasında doğduğu andan itibaren yapıyı bitmiş haliyle teslim alana kadar maruz kalacağı tüm maliyetler olarak belirtilebilir [41].

Kullanım maliyetleri ise yapının kullanımı/işletilmesi sırasında maruz kalman maliyetleri belirtir [41].

Alttaki şekil, çeşitli aşamalardaki maliyetleri ve bunlar arasındaki ilişkileri göstermektedir.



Şekil 3.1 : Maliyet seviyeleri hiyerarşisi

3.2.1 Mal sahibi açısından toplam maliyet

İnşaat sektörünün müşterisi olan ve bir yapım projesinin gerçekleştirilmesi veya sektörün yerine getirebileceği diğer hizmetleri satın almayı veya finanse etmeyi teklif eden katılımcı "müşteri", "yapı sahibi", "girişimci" ya da "işveren" olarak tanımlanır [31].

Yapım sözleşmeleri kapsamında yapı sahibi "iş ile ilgili harcamaları yapmakla yükümlü olan, yapınım gerçekleşme süresini belirleyen ve proje ile ilgili tüm konularda karar verme yetkisine sahip olan kişi veya kuruluş" olarak tanımlanır [41].

Yapım sektöründe yapı sahipleri çok çeşitlidir. Yapı sahipleri kendisine bir ev arayan bireylerden, yapı kooperatiflerine, teknolojik değişimlere yanıt vermek isteyen büyük bir organizasyona, altyapısını geliştirmek isteyen bir yerel yönetime veya piyasadaki gereksinimleri karşılamak suretiyle para kazanmak İsteyen bir girişimciye değin çeşitlilik gösterir. Söz konusu neden ne olursa olsun, yapı üretimi düşüncesinin ortaya atılması ve gereksinimin belirlenmesinden sonra, yapı sahibinin en önemli işlevi projeye mali destek sağlamaktır, aksi takdirde proje gerçekleştirilemez. Mali desteğin türü, yapı üretim sürecine katılan yapı sahibi tipini de bir noktaya kadar belirlemektedir [41].

Proje geliştirici (developer) ise, sadece yapım süresince projeyi sahiplenen özel tip bir yapı sahibidir. Ekonomik fırsatları değerlendirir ve pazarlama, finansman, iskan gibi konuları içeren bir paket şeklinde projeyi ele alır. Amacı, ya yapıyı hemen satarak elden çıkararak, ya da uzun dönemli kiralama yoluyla para kazanmaktır [41].

Yapı maliyetinin tam olarak ne olduğuna ilişkin tanımlar yapılırken yapının yüklenici firmaya maliyeti (teklif fiyatı ve gerçekleşen maliyet) ve yapı sahibine maliyeti gibi terimler kullanılmıştır. Bu tanımlamaların hepsinin maliyeti belirttiği ancak farklı aşamalardaki maliyetleri gösterdiği belirtilmiştir. Bu durumda yapının yapı sahibine gerçek maliyeti teklif fiyatından (tam olarak yükleniciye ödenen miktarı gösterse de) çok daha fazlasını içerecektir. Örneğin, arsa maliyeti ya da danışmanlık yapması için anlaşılan mimarın ücreti gibi [41].

Yapı elde etme kavramına, yapı elde etme fikri yapı sahibinin kafasında doğduğu andan itibaren bir proje gözüyle bakılırsa, bir yapım projesinin gerçek maliyetinin, yapının elde edilmesi sırasında katlanılan tüm maliyetleri kapsadığı gibi, yapının tüm

ömrü boyunca kullanımından doğan - yaşam döngüsü maliyeti denilen - maliyetleri de kapsaması gerektiği uzun süre önce anlaşılmıştır [41].

3.2.2 Yapı sahibi açısından toplam yapı maliyeti

Peurifoy (1953), yapı sahibi açısından toplam yapı maliyetini şu şekilde listelemektedir;

1. Arsanın satın alma maliyeti (bir projenin yapımında, arsanın kullanım haklarını satın almak veya elde etmek gerektiğinden, yapı sahibi bu maliyetleri karşılayacak finansmanını sağlamalıdır) [41].

2. Yasal giderler (bir projenin yapımında, teminat seçimini yapmak ya da projeye finansman sağlamak gibi sorunlar vardır, bu sorunlarla ilgilenmesi için bir vekil tutmak gereklidir; vekile ödenen ücret, projenin toplam maliyetinde yer alır) [41].

3. Teminat harcamaları (projede yapı sahibinin bir devlet kuruluşu ya da özel birleşme ve ortaklık olduğu her iki durumda da, sürekli olarak inşaat maliyetlerini karşılayacak sermayelerini yükseltmek için bono satışı yaparlar; teminatlarla ilgili harcamalar da proje toplam maliyetinde yer alır) [41].

4. Yapım maliyeti

5. Mühendislik harcamaları (yapı sahibi yapımı gerçekleştirilecek proje için gerekli araştırmaları yapması, plan ve şartnameleri hazırlaması ve yapım sırasında projeyi denetlemesi için bir mimar veya mühendisle anlaşır, bu hizmetlerin yükü, yapım maliyetinin belirli bir yüzdesine dayanır. Yani yapı sahibine danışmanlık eden mimar ya da mühendise ödenecek ücret, projenin büyüklüğü ve tipine bağlı olarak toplam proje maliyetinin % 5 ile 10' u arasında değişir.) [41].

6. Yapım sırasındaki faizler (sözleşmeye göre genellikle, yapı sahibinin yükleniciye yapım süresince her ayın sonunda, o ayda tamamlanmış işlerin değerinin belirli bir yüzdesi kadarını -genellikle % 90 civarındadır- ödemesi gerekmektedir; bu nedenle yapım süresince yapı sahibinin projeye yatıracak sermayesinin olması gerekir -yapı sahibi yapım süresince projeye yatırılan parasının faizi kadar zarar etmek durumunda olacağından (fırsat maliyeti), bu maliyet de proje maliyetine eklenmelidir- yatırılan paranın miktarının sürekli olarak değişmesi ve projenin tamamlanması için gereken süredeki belirsizlikler yüzünden faizin gerçek maliyetini tam olarak belirlemek

zordur; sıkça kullanılan yöntem, yapı maliyetinin ilk yansının yapım süresince yatırılacağını kabul edip bu miktar üzerinden faizi tüm projeye eklemektir) [41].

7. Beklenmedik olay harcamaları (projenin tam maliyeti henüz bilinmezken ortaya çıkan maliyetleri finanse etmek için sermaye ayrılması sırasında, öngörülemeyen kalemlerin maliyetinin yetinin karşılanması için de bir ek sermaye ayırarak gerekir; bu maliyetler proje tipine, hazırlanmış maliyet tahmininin doğruluğunun güvenirliğine ve maliyetlerin sabit olup olmamalarına bağlı olarak değişir) [41]

Bu şekilde maddelerle sıralanan başlıklar, aslında yapım sırasında ortaya çıkan ancak maliyet tahmini sırasında öngörülemeyecek ve unutulabilecek maliyet kalemlerini veya genel başlıklarını göz önünde tutmaya yarar [41].

Bir yapı sahibinin öncelikli olarak talep ettiği hizmetlerin başında, istediği binanın, ihtiyaçlarına fonksiyonel olarak cevap vermesi ve inşaata başlamadan önce tasarımın maliyetinin yaklaşık olarak ne kadar tutacağının tahmin edilmesi gelir [18].

Yapı sahibinin yükleniciye karşı temel görevi, sözleşmede kendi üzerine düşen sorumlulukların gereklerini yerine getirmesidir. İşin tam anlamıyla sözleşmenin şartlarına uygun tamamlanması sağlanmalıdır, ancak ödemeler yapı sahibi tarafından genellikle yüklenicinin sözleşmenin gereklerini yerine getirmeye başlamasıyla yapılmaya başlanır, projenin tamamlaması beklenmez [41].

Yapı sahibinin yüklenici firmaya yapmak zorunda olduğu ödemede olabilecek değişikliğin en önemli ve etkin nedeni projede yapılan değişikliklerdir. Değişikliğin tanımı, işte kullanılacak her hangi bir yapı malzemesi ya da maldaki çeşit ya da standardın değiştirilmesi gibi tasarımda yapılabilecek değişiklikler şeklinde olabilir [41].

Yapı sahibi açısından yapı toplam maliyeti, yapı sahibini yüklenici firmalarla muhatap olduğu süreçte maruz kaldığı yapının fiziksel hale getirilmesi, bir başka deyişle, inşa edilebilmesi için yapılan tüm harcamalar (Yükleniciye olan maliyet) ve yüklenicinin o yapıyı inşa etme işini yüklemesinin maliyeti ile yapı sahibinin yapı elde etme fikrine sahip olduğu andan İtibaren maruz kaldığı diğer tüm harcamaları kapsamaktadır [41].

Yapı sahipleri, tasarımcıların işlevsellik, estetik ve yeni yapı malzemelerinin kullanılması gibi odaklandığı konuların yanısıra, dayanıklılık, kullanılacak malzemelerin piyasada bulunup bulunmaması ve depolanması, yapım işlerinin

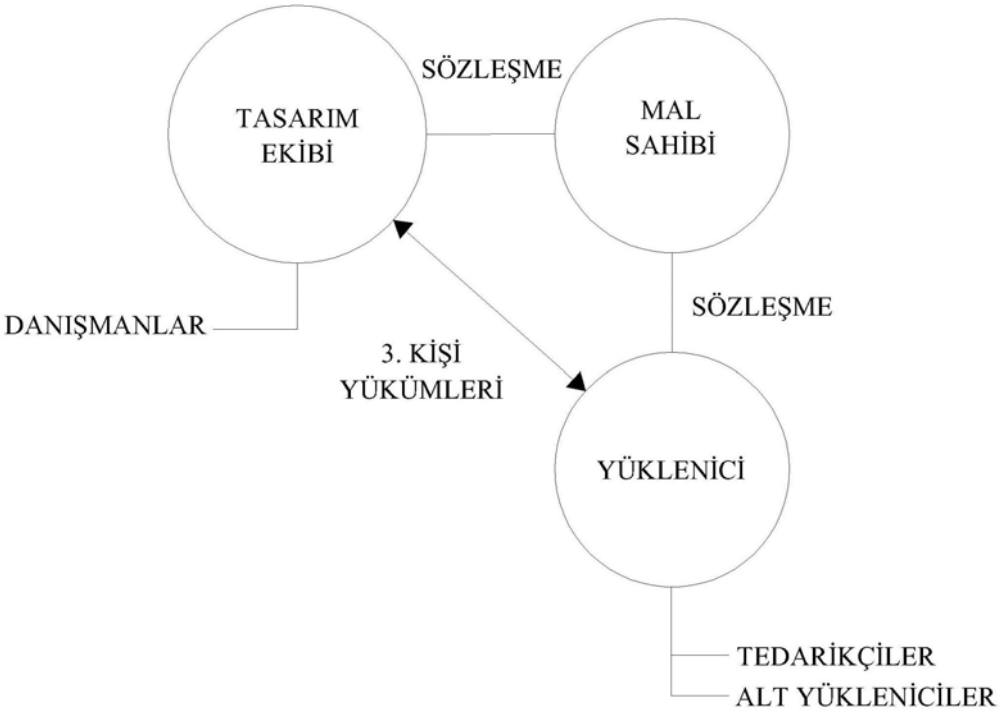
basitliği ve yapının kullanımı sırasında bakım kolaylığı gibi konularla da ilgilenmek durumundadır [41].

Yapım işi ile ilgilenen yükleniciler ise, etkin yapım yöntemleri ve gelişmiş yönetim teknikleri kullanarak yapım süresine ve bütçeye bağlı kalmayı düşünürken, yapı sahipleri bunun yanı sıra, projedeki tüm sistemleri anlamayı ve düzgün bir kullanıma geçişi sağlayacak şekilde sermayenin devrini de düşünmek durumundadır. Bu konular yapı sahibinin, sadece tasarım ve yapım konularına odaklanan projenin diğer katılımcılarından ayrı bir yere konmasına neden olmaktadır [41].

3.2.3 Yüklenici açısından yapı toplam maliyeti

Yüklenici kelimesi "bir işin yapımını üzerine alan, yüklenen" olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla, yapım işlerinin fiziki olarak gerçekleşmesi yüklenicilik hizmetlerinin konusudur. Yüklenici firmalar, yapım projesinin tamamının veya özel bölümlerinin yapımını sözleşme karşılığında üstlenmektedir. Belirli bir yapım işini, belirli bir proje, plan ve şartnameler uyarınca yüklenirler. İlgili şartnameye, genel tekniğe, imar ve yapı denetim yasalarına uygun bir biçimde yapıyı üreterek, belirli bir sürede işverenin beğenerek, kabul edip teslim alacağı durumuna getiren, bunun karşılığında da belirli bir ücret alan işletmelerdir [41].

Mal sahibi ve yüklenici arasındaki anlaşmanın temeli bir yapım sözleşmesidir. Düzenli bir yapım projesi için, tasanın ekibinin mal sahibiyle yaptığı sözleşme ve tasarım ekibinin yükleniciyle yaptığı alt anlaşma gibi başka sözleşmesel ilişkiler de gerekmektedir [41].



Şekil 3.2 : Geleneksel proje teslim yönteminde mal sahibi, yüklenici ve tasanın ekibi arasındaki üçlü ilişki.

Yüklenicinin maliyet tahmini sırasında -yapılacak küçük bir hata yüklenicinin işi yapması karşılığında alacağı tutarda azalmaya, hatta bazı durumlarda zarar etmesine yol açacağından- çok hassas bir hesap yaparak gerçek maliyete en yakın olası maliyeti belirlemek ve sözleşme maddelerinde olası sorunlara karşı kendini koruyacak tüm önlemleri almaya çalışmaktan başka yapması gereken bir şey de, kendine yapılacak ödemelerle ilgili koşulların belirlenmesini sağlamaktır [41].

Yüklenici mal sahibinin yapı elde etme sürecinde yapıyı gerçekleştirme görevini üstlenen kişi ya da kuruluştur. Dolayısıyla yapının fiziksel hale dönüşmesini sağlayan bir aracıdır. Bu nedenle yapının sözleşmede belirtilmiş mal sahibinin isteklerini karşılayacak şekilde inşa edilmesiyle ilgili tüm sorumluluk yükleniciye aittir [41].

Yüklenicinin amacı öncelikle girdiği ihaleyi kazanmak, sonra, sözleşmede belirli şartlarla üstlendiği üretimin istenen performansta, en kısa sürede ve en az maliyetle gerçekleşmesini sağlamaktır. Bir yüklenicinin teklifi, işin yükleniciye maliyetinin tahminine dayalıdır. Başarılı bir teklifin ölçüsü sözleşmeyi kazanmaya yetecek kadar düşük, kâr edebilecek kadar yüksek olmasıdır. Etkili bir bütçeleme ve denetim, yüklenicinin çeşitli koşullar altında maliyetleri doğru tahmin edebilmesine bağlıdır.

Yüklenici maliyet tahminine dayanarak gelecekteki nakit akışım da kestirebilir. Bu yolla finansal gereklilikleri de görecek ve gerekli önlemleri alacaktır [44].

3.2.4 Tasarım ekibi açısından toplam yapı maliyeti

Tasarım ekibi (mimar, mühendis, plancı ve diğer üyeler) açısından ise maliyet tahmininin önemi, gerçekleşecek maliyetin, başlangıçta mal sahibi ile belirlenen maliyet sınırlan içinde kalmasını sağlamak için bu tahminleri kullanarak ihtiyaçlar ile bütçe dengelenene kadar tasarımda değişiklik yapmak zorunda olmasından kaynaklanmaktadır [44].

3.2.5 Proje katılımcıları açısından toplam yapı maliyeti

Yapı inşa etme süreci, bir dizi farklı uzmanın farklı zamanlarda sürece dahil olmalarını gerektirir. Bu uzman kişilerin çok geniş alanda çeşitlilik gösteren bilgi ve becerileri vardır; çoğunlukla farklı zamanlarda, farklı coğrafi bölgelerde, farklı kuruluşlar için çalışırlar. Yapılan işin kapsamlı olması, uzman kişi ve ekipler arasındaki anlaşmanın istenilenden çok daha az olmasını sağlar ve yapım sırasında etkin ekip çalışması gerektirecek sorunlar da çoktur [41].

3.2.6 Diğer katılımcılar açısından toplam yapı maliyeti

Bir yapım projesinde yer alan diğer katılımcılar başlığı altında bulunan tasarımcılar, yapım projelerine yapı malzemesi ve ekipman sağlayan firmalar, finans sağlayıcılar, danışmanlar, kamu ve yasalar sistemi ve mal sahibinin nihai kullanıcı olmadığı durumlarda pazarlamacılar ve kullanıcılar, bir şekilde yapım projesine dahil oldukları için maliyete bir şekilde etkiyen, ancak tek tek her biri açısından yapı maliyetinden bahsedemeyeceğimiz taraflardır [41].

Örneğin projenin niteliğine göre kapsadığı uzmanların sayısı ve çeşidi değişen, ancak genellikle mimar ve mühendislerden oluşan tasarım ekibi, projenin tasarım aşamasında oluşturduğu dokümanlarla (hem tasarımın niteliği ve alınan kararlar, hem de dokümanlarını doğruluğu ile) yapılacak maliyet tahminine temel oluşturur. Bu nedenle, tasanın ekibinin maliyete etkisi büyüktür [41].

Diğer katılımcılardan danışmanlar, yapının inşası sırasında harcadığı emeğin karşılığı olarak (projenin büyüklüğüne bağlı olmak kaydıyla genellikle toplam yapı maliyetinin % 5-10' u kadar) yapı maliyetini artırıcı rol oynamaktadır [41].

Yüklenici firma ve mal sahibi açısından yapı maliyeti, diğer katılımcılar açısından bir şey ifade etmeyebilir. Diğer katılımcılar sadece yapının gerçekleştirilmesi veya kullanıma geçirilmesi konularında işe dahil olan ve yapı toplam maliyetine eklenecek belirli bir ücret dahilinde kendilerinden bekleneni yapan kişi veya kuruluşlardır ve bu katılımcıların yapı maliyetiyle ilişkisi, kendilerinden bekleneni uygun süre ve istenen kalite koşullarıyla yerine getirip getirmemelerine bağlı olarak maliyeti artırıcı veya azaltıcı bir etken olmalarıyla sınırlıdır [41].

3.3 Maliyeti Etkileyen Faktörler

Bina üretim sürecinin her evresinde belirli kararlar verilmekte ve bu kararlar bir sonraki evre için girdi oluşturmaktadır. Karar vericiler her aşamada farklı olabilmekte ve bu farklı karar vericiler tarafından, kendi amaçlarına uygun olarak verilen kararlar toplam bina maliyetinin belirleyicisi olmaktadır [44].

Bu konunun kapsamında anlatılmak istenen, ön karar evresinde kullanıcının isteklerine bağlı olarak verilen kararların maliyeti ne şekilde etkilediğidir [44].

Ön Karar Evresinde Maliyeti Etkileyen Faktörler;

Temel kararların alındığı, yani ihtiyaç ve kısıtlamaların ortaya konarak değerlendirildiği, kaynakların belirlenerek ihtiyaçların ayrılabilen (elde edilebilen) kaynaklarla yapılabilirliğinin (karşılanabilirliğinin) etüt edildiği ve sonuç olarak bir ön ihtiyaç programının çıkarıldığı bu evrede maliyeti etkileyen faktörler ya da diğer bir deyişle karar değişkenleri aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir [44].

Binanın Fonksiyonu

Binalar konut, ticaret, eğitim, endüstri, sağlık, v.s. gibi farklı türlere ayrılmakta, yani farklı ihtiyaçlara cevap vermektedirler. Doğal olarak, fonksiyondaki bu farklılaşma maliyetlere de yansımaktadır. Binanın fonksiyonu, ilk yatırım maliyetlerini olduğu kadar kullanım maliyetlerini de büyük ölçüde etkiler [44].

Bina Yeri, Çevresel Etkenler

Çevresel etkenler ve arsa fiyatlan göz önüne alındığında bina yerinin önemli bir maliyet kalemi oluşturduğu görülür [44].

Arsa fiyatları şehirden şehre hatta aynı şehirde merkez ile dış bölgeler arasında farklılık göstermektedir. Bugün arsa maliyetlerinin toplam maliyet içindeki payı %40 - 50, hatta önemli merkezlerde %70' lere çıkmaktadır [44].

Bazı bölgelerde yönetmeliklerle getirilen sınırlamalar da arsa maliyetinin toplam maliyet içindeki payını etkilemektedir. Örneğin; aynı fiyata satın alınan bir arsa üzerinde, çeşitli nedenlerle, bir yerde beş, diğer bir bölgede on katlı bir bina inşasına izin verilebilir [44].

Arsanın şekli ve boyutları, eğimi, toprak yükleme kapasitesi, kimyasal bileşimi, yoğunluğu ve çevresi (ışık kalitesi, gürültü, hava kirliliği) maliyeti etkileyen önemli faktörlerdir [44].

Arsanın zemin koşulları, özellikle kazı işlemleri ile temel sistemini etkilemektedir. Zeminin kayalık olduğu durumlarda kazı işlemlerinin zorluğu nedeniyle, çok yumuşak özellikle doldurma zeminlerde de binanın stabilitesi nedeniyle (kazık temel) maliyetin artacağı açıktır [44].

Aynı şekilde zeminden su çıkması durumunda da alınacak ek önlemler maliyet üzerinde önemli rol oynayacaktır [44].

Arsanın eğimi, yapım işlemlerini ve mekanik araçlarla çalışmayı zorlaştırdığından maliyeti etkileyen bir faktör olarak karşımıza çıkacaktır [44].

Arsanın ulaşım koşulları ve alt yapı şebekesi üzerinde ya da yakınında bulunmaması da maliyet üzerinde etkili olan faktörlerdir. Su ve kanalizasyon bağlantılarının yapılabilmesi, bu durumda, o bölgeye alt yapı şebekesinin getirilmesi ile mümkün olacaktır [44].

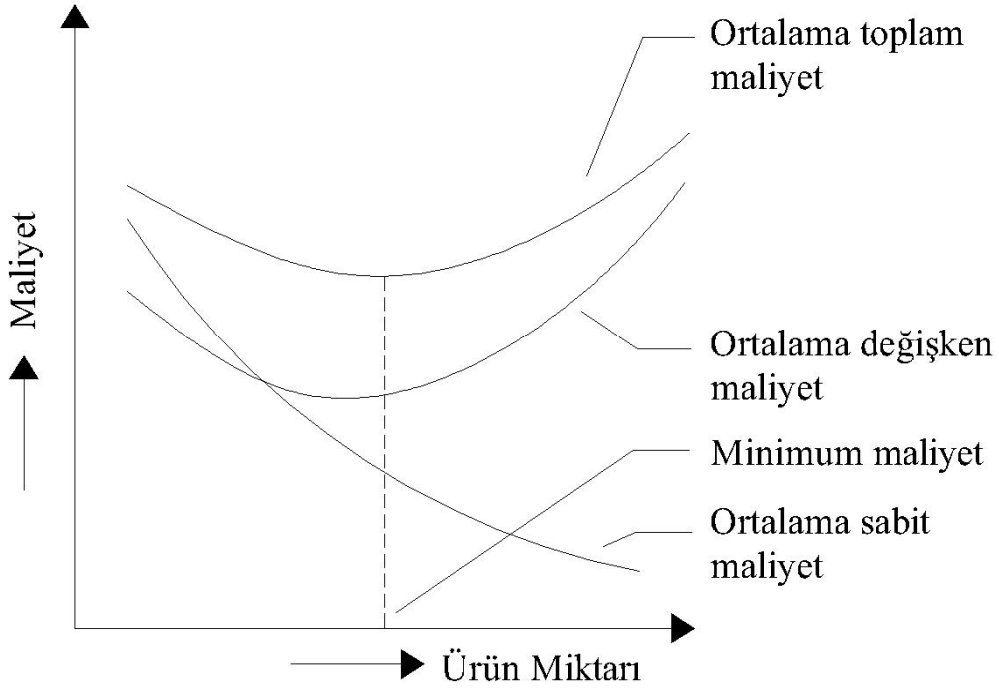
Çevre koşullarının da binanın nitelikleri üzerinde yaptıkları etkilerle maliyet üzerinde önemli rol oynadığı unutulmamalıdır. Örneğin; dış kabukla ısı geçişini düzenlemek amacıyla bir önlem alınması ya da kent içindeki konuma bağlı olarak oluşan gürültüden etkilenmemek amacıyla dış kabukta ses geçirimsizliğinin sağlanması. Bu tür önlemler hem ilk yatırım, hem de bakım ve işletme maliyetlerini arttırmaktadır [44].

Binanın Niteliği

Binanın niteliği kullanıcı gereksinimleri ve istekleri sonucunda belirlenir. Buna bağlı olarak binadan beklenen performans özelliklerine ilişkin değerlerin alt ve üst sınırları saptanır ve tüm maliyetler göz önüne alınarak bir seçim yapılır [44].

Kapasite

Şekil 2.1' de görüldüğü gibi ürün miktarının artması ile belirli bir noktada minimum maliyete ulaşılır. Toplu konut projelerinde olduğu gibi bina sayısını belirleme problemi varsa bu özellik dikkate alınmalıdır [44].



Şekil 3.3 : Kapasite ile Değişken ve Sabit Maliyetler Arasındaki Bağıntı [44].

Teknoloji

Değişik üretim teknolojileri kullanılarak inşa edilen binaların maliyetleri farklılıklar göstermektedir. Geleneksel yapımdan prefabrike yapım tekniklerine uzanan alternatifler çok farklı özellikler taşıdığından maliyetleri de farklılıklar göstermektedir [34].

Finansman Olanakları

Girişimcinin (bina müşterisi) özsermayesinden sağlayabileceği finansman olanakları ile elde edebileceği krediler de bina maliyetini etkileyen faktörlerdir. Bu konuda kredi olanaklarından yararlanılması durumunda kredinin uzun veya kısa vadeli, faizlerin düşük veya yüksek olması bina maliyetinin oluşumunu etkiler [44].

3.3.1 Proje Yönetimi Faktörlerinin Toplam Maliyete Etkisi

Proje yönetimi proje faaliyetlerinin proje hedeflerine ulaşmak için planlanması, çizelgelenmesi ve kontrolüdür. Bu faaliyetler gerçekleştirilirken performans, maliyet, zaman sınırlamaları içinde kalmak ve proje büyüklüğünün kabul edilebilir sınırlar içerisinde tutulması zorunlulukları vardır. Proje ile ilgili başlıca dört adet değişken tanımlanmıştır;

Performans: Projenin amaçları ne ölçüde ve ne nitelikte gerçekleştirdiğinin bir ölçüsüdür [12].

Maliyet: Maliyet fiyat ile karıştırılmamalıdır. Fiyatlandırma bir şirket politikasıdır. Maliyette önemli olan ürünün ne kadar harcama yapılarak üretilebileceğinin hesaplanmasıdır. Faaliyet, ayrılmış iş yapısı, kaynak verileri, faaliyet süresi tahminleri, tecrübe ve hesap grafikleri kaynak alınır. Sektörel alanlarda yıllık olarak çıkarılan birim fiyat katalogları da önemli maliyet hesabı kaynaklandır. Bilgisayarların da kullanılarak bu kaynakların değerlendirilmesi ile maliyet tahminleri elde edilir [12].

Çizelge veya Zaman: Projenin ne zaman tamamlanacağı ve hangi faaliyetlerin ne zaman yapılacağını belirtir [12].

Geleneksel iki boyutlu, kalite hiçbir şekilde göz önüne alınmamaktadır. Bu yüzden süre-maliyet değişim analizlerinde eşit bir kalite düzeyinin korunduğu varsayımı yapılmaktadır [25].

Proje Ölçeği veya Büyüklüğü: Proje büyüklüğü, önceden tespit edilememiş, gözden kaçmış bazı gereksinimlerin projenin icra safhasında ortaya çıkmasıyla iyice artabilir, bu göz önünde tutularak, planlama safhasında proje ayrıntılarıyla belirlenmeli ve müşteriyle veya projeyi isteyen kişilerle bu büyümenin ne kadar olabileceği ve hangi sınırdan sonra projenin terk edileceği belirlenmelidir [12].

Bu dört değişkenin birbirleriyle ilişkileri şu formülle belirlenir;

$$Maliyet = f(P,Z,Ö)$$

Bu denklemin belirttiği gerçek maliyetin, performans, zaman ve ölçeğin bir fonksiyonu olduğudur. Performans ve ölçek büyüdükçe maliyet genelde artar [12].

Yine bir kural olarak projenin tamamlanma zamanı belirli bir optimum süreyi geçtiği zaman, maliyet artar bunun sebebi şu şekilde açıklanmıştır; Bütün projelerin, bu

arada özellikle yatırım projelerinde yatırımın tutarı ve yatırımın işletmeye açılma veya proje sonuçlarının elde edilme tarihi kesin olarak belirtilir. Eğer, yatırım, önceden belirtilen tarihte işletmeye açılamazsa, projede öngörülen bütün hesaplar geçerliliğini büyük ölçüde yitirir. Her şeyden önce, projede gösterilen satış gelirleri zamanında elde edilemeyeceği için, finansal tabloların dengesi bozulur. Borçları ve işletme giderlerini karşılamak için başka ek finansman kaynakları bulma zorunluluğu doğar. Böyle bir durum yeni finansman masraflarına yol açar. Diğer taraftan, projede öngörülen yatırım tutarı, belirli bir süre için geçerlidir. Projenin işletmeye açılma süresi uzadıkça, yatırım mallarının fiyatı artabilir, ithalat koşulları değişebilir, yapılan yatırım harcamalarının boş bekleme süresi uzayacağı için, alternatif maliyetleri büyük tutarlara ulaşabilir. Bunun dışında projeye yatırıldığı halde kullanıma alınmayan sermaye tutarının en az banka faizi kadar görünmeyen bir maliyeti de vardır [1].

Öte yandan projelerin öngörülenden daha kısa zamanda bitirilmeye çalışılması da maliyetleri arttırır. Eğer bu süre kısaltılmaya kalkılırsa, genelde çalışanların aşırı çalışması gerekir; bu durumda işçilik saati başına üretim miktarı- işçilik prodüktivitesi- genelde düşer, ayrıca çalışanlara mesai ücreti ödenmek zorunda kalınır. Bunlardan başka ilave insan dışı kaynakların faaliyetlere tahsisi ve asıl kaynakların da kaydırılması gerekir. İlave kaynakların ve kaynak kaydırılmasının maliyeti yüksektir, ayrıca kaynak kullanım oranı da düşeceğinden birim kaynak maliyeti de artmış olur [1].

3.3.2 Sözleşme Türüne Bağlı Olarak Maliyetin Kapsamı

Sözleşme, basitçe iki ya da daha fazla kişi arasında, birinin diğerine belirli bir ücret karşılığında belirli bir görev, mal ya da hizmeti sunması ya da sağlaması için yapılan anlaşmadır [41].

Bir yapı projesini gerçekleştirmek için oluşturulan organizasyona, taraflar arasında yapılan sözleşme tipine, içeriğine ve şartnamelere göre maliyetin taraflar açısından kapsamı değişmektedir. Yapı sahibi ile yüklenici firma arasında yapılan sözleşme, projenin hangi şartlarda yerine getirileceğini ve yüklenici firmanın yaptığı işler karşılığında ne kadar para kazanacağını belirtir [14].

Hayalle başlayıp fiziksel olarak ortaya çıktığında biten inşaat projelerinin nasıl bir organizasyon yapısı içinde gerçekleştirileceği ve nasıl fiyatlandırılacağı önemli

kararlardır. Doğru seçilmiş bir örgüt yapısı ve fiyatlandırma biçimi projenin başarısını artırırken aksi durumda başarısızlıklar kaçınılmaz olur. Her bir ilişki tipinin ve fiyatlandırma seçeneğinin üstün ve zayıf yanları, içerdiği riskli durumlar vardır. Bu sebeple, her bir durumun riskli yanlarını bilmek tarafların gerekli önlemleri almalarını ve daha dikkatli davranmalarını sağlar. Bir inşaat projesinde projeye en uygun fiyatlandırma biçimini seçmek önemlidir. Projeye en uygun yöntemi seçebilmek için her bir seçeneğin güçlü ve zayıf yanlarının bilinmesi gerekir.

"Her durum için uygun tek bir yöntem vardır" düşüncesi bir yanılgıdır. Bir proje, maliyetin sapma riskini yüklenici tarafına bırakan "götürü bedelli" sözleşmeden, yapı sahibi üstünde bırakan "maliyet + maliyetin belli bir oranı ücret" yöntemine kadar pek çok şekilde fiyatlandırılabilmektedir [26].

Maliyet tahmini sırasında sözleşme tipi ve içeriği mutlaka göz önüne alınmalı ve hesaplamalar sırasında dikkat edilmelidir. Taraflara yüklenen işin içeriği ve miktarı titizlikle incelenmeli ve maliyet hesaplamalarında dikkat edilmelidir [14].

Sözleşmeler uygulamada fiyatlandırma biçimlerine göre isimlendirilirler. Örneğin, birim fiyat esasına göre fiyatlandırılan bir projenin sözleşmesi "birim fiyatlı sözleşme" adını alır. Öte yandan, fiyatlandırma biçimleri uygulamada çoğu kez karma şekilde karşımıza çıkar. Bu durumda, sözleşme daha fazla oranda kullanılan fiyatlandırma yöntemi ile isimlendirilmektedir [26].

Uygulamada en sık karşılaşılan fiyatlandırma biçimleri, sabit fiyatlı ve maliyet esaslı yöntemlerdir.

1. Sabit fiyat uygulaması;

1.1. anahtar teslim (götürü bedel),

1.2. birim fiyat olarak ikiye ayrılırken,

2. Maliyet esaslı yöntemler;

2.1. maliyet + kar,

2.2. maliyet + ödüllü ücret,

2.3. maliyet + sabit ücret,

2.4. zaman ve malzeme,

2.5. garantili maksimum fiyat ücrettir [26].

3.3.2.1 Anahtar teslim usulü sözleşmeler

Yüklenici, sözleşmedeki maddelere ve yapı sahibinin belirlediği kaliteye göre belirlenen sürede inşaat projesini gerçekleştirebileceğini, yapı sahibi de yüklenici karını ve riskini içeren inşaat öncesi belirlenen ve sözleşmede belirtilen tutarı yine sözleşmede belirtilen aralıklarla ödeyeceğini taahhüt eder [14].

Kısa süreli, kapsamı iyi belirlenmiş ve küçük yapım işlerinde uygulanmalıdır [26].

Ayrıca bu yöntem, proje kapsamının ve gerçek bedelinin doğru şekilde belirlenmesinin zor olduğu durumlarda tercih edilir [26].

Her iki taraf da, yüklenici ve yapı sahibi, projenin gereklerini mümkün olduğunca çabuk tamamlamak zorundadır, çünkü anlaşma imzalandıktan sonra zaman yüklenicinin aleyhine işlemeye başlar [41].

Avantajları;

- Yapı sahibi kendisini maliyet artışlarından korumaktadır [14].
- Yaklaşık metrajlar elde edilmediği takdirde, sözleşme tutarının projedeki değişiklikler ve yapılması muhtemel işler için yapı sahibinin finansal taahhüdünü içerir [20].
- Yapımda yükleniciyi, işi çabuk bitirmek ve etkili bir yönetim sağlamak için teşvik eder [20]. Yapı sahibi, yönetim yetersizliği, kaynak teminindeki aksamalar, düşük üretkenlik gibi konularda risk üstlenmez [20].
- Nihai maliyet daha inşaat başlamadan biliniyor olacaktır [41].

Dezavantajları;

- Yüklenicinin proje bedelini doğru belirleyebilmesi için yapım ihalesinden önce tasarıma dair tüm plan ve şartnamelerin eksiksiz tamamlanmış olması ve kapsamın belirlenmiş olması gerekir [26].
- Finansal riskin yüksek olduğu bu tip sözleşmede yüklenici uygulamada maliyetini düşürebildiği miktarda karını arttıracaktır. Yapı sahibi, planladığı gibi işin ilerlemesi için etkin bir maliyet kontrol mekanizmasına sahip olmalıdır [14].

- Yapı sahibinin sıkı kontrolü gerekmektedir, projenin istenen kalitede gerçekleştiğini kontrol etmelidir [14]. Yüklenici firma kar marjını artırmak için kaliteyi düşürebilir [41].
- Yüklenici fiyat teklifinde risk payını çok abartabilir [20]. Yükleniciye riski üstlenmesi için para ödenir ancak riskin oluşup oluşmayacağı kesin olarak bilinemez [20].
- Üretimde ve zamanda yapılan tasarruflar ve yüksek bir üretkenlik sadece yükleniciye fayda sağlar. Yapı sahibi bundan yararlanamaz [20].
- Sözleşme ve projenin başarısının sözleşme dokümanlarının başarısıyla ilgili olması, yapı sahibi açısından risktir. Teknik şartnameler kalitenin düşmesini engelleyecek ve hiçbir açık ifade bırakmayacak şekilde dikkatle hazırlanmalıdır. Projenin kapsamında yapı sahibi tarafından istenen değişiklikler ya da dokümantasyonda bir hata olması durumunda, tarafların tekrar görüşmeye başlaması ve değişiklik ya da hatalardan doğan maliyetlerin yapı sahibi tarafından karşılanması gerekmektedir [41].
- Yapı sahibi, yapım dönemi uzun olduğu için hatalar, önceden bilinemeyen faktörler ve yapı sahibinin taleplerinden doğan değişiklikler için ilerleyen dönemlerde anlaşmazlıklar çıkabileceğini bilmelidir [41].

3.3.2.2 Birim fiyat usulü sözleşmeler

İyi tanımlanmış (kapsamı ve iş kalemleri doğru belirlenmiş) fakat miktarların doğru tahmini zor olduğu projelerde birim fiyat usulü uygundur. Toprak, kazı, derin temel işleri bu tip projelere örnek gösterilebilir [26].

Sözleşmede tanımlanan inşaat projesinin her bir iş kaleminin imalatının gerçekleştirilmesini yüklenici taahhüt etmekte, yapı sahibi de imalatların miktarının çeşitli kurumlarca yayınlanan yüklenici genel giderleri, imalatların miktarının çeşitli kurumlarca yayınlanan yüklenici giderleri, imalatların miktarını karı ve riskini içeren sabit birim fiyatlar ile çarpılarak bulunan fiyatların toplanması ile bulunan projenin keşif değerini, aylık gerçekleştirilen metraj yani iş miktarına göre ödeme yapmayı taahhüt etmektedir [14].

İş kalemleri maliyeti için esas alınan birim fiyatlar, imalatı gerçekleştirmek için kullanılan işgücü, malzeme ve araç-makine miktarlarının piyasa bedelleri ile

çarpılarak yüklenicinin karı, genel gideri ve riski de ilave edilerek bulunmaktadır [14].

Avantajı;

- Enflasyonist ortamda risk taşıyan bu sözleşmelerde yüklenici, yapı sahibi tarafından karşılanabilecek enflasyon ve malzeme fiyat farklarından kaynaklanan birim fiyat artışlarının ödenmesi hususunda yapı sahibi ile anlaşarak sözleşmeye bu konuda bir madde konmasını sağlayabilir [14].

Dezavantajları;

- Birim fiyat sözleşmede gerçek miktarlar sahada, yapılan işler üzerinden ölçülür ve projenin toplam fiyatı yapılacak en son iş tamamlanıp ölçülmeden bilinemez [41].
- Ağır mühendislik işleri gibi miktarın önceden bilinemediği durumlarda yapı sahibine işlerin neredeyse bitmek üzere olduğu zamanda bile gerçek maliyeti bilme olanağı sağlamaması bir dezavantajdır. Bu ancak, bu iyi hazırlanmış bir tasanın ve detaylı çizimlerle azaltılabilir [41].

3.3.2.3 Maliyet usulü sözleşmeler

- maliyet + kar,
- maliyet + ödüllü ücret,
- maliyet + sabit ücret, şeklinde ayrılabilir.

Teknolojisi yüksek veya belirsizliğin çok olduğu uygulamalarda sabit fiyatlı yöntemler terk edilip maliyet esaslı yöntemler tercih edilmelidir. Plan ve şartnamelerin hazır olmadığı ve hazırlık için zaman kaybedilmek istenmediği durumlar buna örnektir. Restorasyon projeleri gibi projeye dair kesin bilgilerin ancak yapım başladıktan sonra elde edilebildiği projelerde de maliyet esaslı yöntemler tercih edilebilir [26].

Yükleniciye ödemeler, yaptığı harcamalar artı belirlenen ücret üzerinden yapılır. Ücret maliyetin bir yüzdesi veya sabit bir değer olabilir. Genellikle inşaat süresinde projenin değiştirilebilmesinin istendiği veya süreyi kısaltmak için tasarım sürecinin tamamlanmasının beklenmediği, kalitenin önemli olduğu durumlarda kullanılır [20].

Maliyet + kar sözleşmeler;

Yüklenici firmanın bir işi yapmak için harcadığı maliyetin karşılanılması ve bu işi yapması karşılığında üzerinde anlaşılan maliyetin genel giderlerini ve karını örtecek gerçek ya da makul bir yüzdesi kadar ödeme yapıldığı anlaşmalardır [41].

Yüklenici firma, tamamlanan her bir imalat kalemi üzerinden belirli bir kar alır. Başka bir deyişle tüm "maliyet artı" sözleşmelerde, maliyetler yapı sahibince karşılanır, yüklenici firmaya da yaptığı iş karşılığında belirli bir ücret ödenir. Yüklenicinin hiçbir riski yoktur [41].

Maliyet + Ödüllü ücretli sözleşmeler;

"Maliyet + prim (teşvik edici ücret)" olarak da adlandırılan bu sözleşme biçimi, yapı sahibinin yüklenici firmaya işin gerçek maliyetinin yanında değişebilen değerlendirme oranı doğrultusunda miktarı belirlenecek bir ücret veya yüzde ödediği sözleşmelerdir [41].

Maliyet + Sabit Ücret Sözleşmeler;

Bu sözleşme tipinde yapı sahibinin yüklenici firmaya ödediği ücret, işin yapılması için harcanan maliyet ve önceden anlaşmış ve işin son maliyetiyle değişmeyecek bir sabit ücretten oluşur [41].

Maliyet usulü sözleşmelerin avantajları;

- Tasarım bitmeden yapıma başlayabilme imkanı vardır (hızlı yol uygulaması) [26].
- Tasarım-yapım ekibi koordinasyonu yüksek olur ve uygulamacılar tasarım aşamasında da yer alabilirler [26].
- Değişikliği projeye yansıtmak kolaydır ve taraflar arasında sorun yaratmaz [26].
- Gereken şartname bilgileri hazırlanır hazırlanmaz yapıma başlanabilir [20].
- Yapı sahibi riski üstlenmesi için yapımcıya para ödemez [20].
- Bir işin tekrar edilmesi yolu ile elde edilen maliyet tasarrufu ve yüksek üretkenlik yapı sahibinin faydasına olur [20].
- Zaman ve ekonomi açısından etkin bir proje ortaya çıkarılmaktadır [41].

Maliyet usulü sözleşmelerin dezavantajları;

- Belirsizlik, projeyi hızlandırma gibi avantajların yanı sıra toplam proje maliyetinin önceden tam olarak bilinememesi gibi bir durum da yaratır [41].
- Yapı sahibi projenin bütün riskini üstlenir [20].
- Yüklenicinin kaynakları etkin kullanmak için teşviki azdır [20].
- Asıl maliyetin kontrol edilmesi pahalı ve karmaşık bir iştir [20].

3.4 Fizibilite

Bir bina yatırımının başarılı olmasını etkileyen üç öğe Maliyet, Süre ve Kalitedir. Toplam süre, maliyet ve hatta kalite yatırım tamamlanıncaya kadar tam olarak belirlenemeyebilir. Yatırımcı yalnızca başlangıçta değil her aşamada tasarım, yapım gibi problemlerle ilgili sayısız kararlar vermek durumundadır. Her karar verme aşamasında mal sahibi-yatırımcının, ana düşüncesi kararın binanın belirli bir süre ve maliyet sınırları içinde ve amaçlarına uygun bir şekilde tamamlanacağını bilebilmesi gerekir. Bu koşullar ve amaçlara uyulamama riskini minimuma indirecek bir takım çalışmalara ihtiyaç vardır [8].

Böylece "Fizibilite" kavramı ortaya çıkar [8].

Genel fizibilite; üretilmesi düşünülen mal ve hizmetlerin nitelik, nicelik ve süre bakımından düzenli bir şekilde elde edilip edilemeyeceğini belirtmek için yapılan bir çalışmadır [8].

Bir diğer tanımla fizibilite, yatırımcı ve diğer ilgililere daha ilerideki gelişmelerin kazançlılığının ve faydalı yönlerinin elde edilemeyeceğini anlatan ve yol gösteren incelemeler bütünüdür [8].

Fizibilitenin önemine gelince; çağımızda ve içinde bulunulan koşullarda tüm dünyada demografik, ekonomik, sosyal açıdan ve özellikle kentleşme olgusu göz önüne alındığında konut, endüstri, ticaret, kültürel gibi her tür bina yapımının önce sayısal açıdan, sonra nitelik açısından ve nihayet süre açısından ne kadar öncelikli olduğu görülür. Bir taraftan bu sayısal, nitesel ve süresel gereksinme ve zorlayıcı etkenlerin büyüklüğü, diğer yönden bunları karşılayacak kaynakların azlığı göz önüne alınırsa ortaya çıkan her yapı düşüncesinin önce fizibilitesini daha sonra da bu fizibiliteyi etkileyecek her etkeni incelemenin önemi ortaya çıkar [8].

Yatırım fikrinin ilk değerlendirilmesinde amaca uygun olabileceği anlaşılmış ise sıra projenin değişik yönlerden karlılığının çok ayrıntılı bir şekilde hesaplanmasına, yani ayrıntılı bir fizibilite etüdüne ihtiyaç vardır [8].

Fizibilite etüdünü "Bir yatırım projesinin, özel ve genel yatırım politikasına uygunluğunu sağlamak amacı ile ekonomik, teknik ve sosyal yönlerden yapılan incelemeleri bünyesine alan, projenin etkinliğini tartışma olanağı veren, bilimsel gerçeklere dayalı bir çalışma"; yatırım projesinin doğuş düşüncesi ve bu düşünceyi doğuran etkenlerin tartışılmasından sonra yatırım kararı, ön proje hazırlanması ve değerlendirme aşamalarına geçişi sağlayan bir köprüdür. Ciddiyetle hazırlanmış bir fizibilite etüdü yatırım projelerinin kolaylıkla değerlendirilmesine ve yatırım alternatifleri arasında en etkin projeyi seçme kararının verilmesine olanak sağlayacaktır [8].

Fizibilite etütleri ile,

- Alternatif tasarım kavramları elde edilir.
- Her kavram için gerekli yaklaşık süre belirlenir.
- Her kavram için maliyet belirlenir.
- Her kavramın sağlayacağı gelişme belirlenir [8].

3.4.1 Fizibilite İşlemleri

- Yatırımın ana karakteristiklerini belirtmek.
- Yapıdan beklenecek istekleri saptamak.
- Arazi kullanımını analiz etmek.
- Değişik verileri ve tahminleri saptamak.
- Kullanıcı isteklerini karşılayacak değişik yaklaşımları göz önüne almak.
- Benzer istekleri karşılayan başka projeleri incelemek.
- Her alternatif için inşaat ve işletme maliyeti için bir tahmin yapmak.
- Her alternatif için direkt ve endirekt fayda ve kazançları tahmin etmek.
- Binanın yatırım amaçlarına uygunluğunu belirtmek [8].

3.4.2 Bina Fizibilite Etüd Kategorileri ve Alt Grupları

3.4.2.1 Ekonomik fizibilite etüd kategorisi

- Mali fizibilite,
- Pazar fizibilitesi,
- Kuruluş yeri fizibilitesi.

3.4.2.2 Teknolojik fizibilite etüd kategorisi

- Kapasite fizibilitesi,
- Teknik fizibilite,
- Yapı endüstrisi fizibilitesi.

3.4.2.3 Sosyolojik fizibilite etüd kategorisi

- Kültürel fizibilite,
- Psikolojik fizibilite,
- Yasal fizibilite [8].

3.4.2.4 Ekonomik fizibilite

Pazarlama ve kuruluş yeri seçimi gibi ekonomik çevre ile yatırım projesinin dışsal ilişkilerini, mali fizibilite gibi projenin ortaya çıkmasındaki işlemler ve bu işlemlerin bir yatırım olarak karlılığa etkilerinin proje ile içsel ilişkilerini analiz etmektedir [8].

3.4.2.5 Teknolojik fizibilite

Bina ölçeğinde yapının inşası için öngörülen miktar ve kalitedeki mal ve hizmetin üretimi için gerekli araç, işçilik, yapım teknolojisi, bilgi vb. içerdiği gibi kent ve ülke ölçeğinde gerek planlamadan gelen ve gerekse yapı endüstrisinin genel durumu ile ilgili sorunları içerir [8].

3.4.2.6 Sosyolojik fizibilite

Yapının kullanıcıları için öngörülen sosyal, kültürel ve psikolojik mal ve hizmetlerin kent ve ülke gerçeğine uygun, yürürlükteki yasa ve yönetmeliklerin gerektirdiği yükümlülükleri çerçevesinde yapılması için gerekli araştırılmanın yapılmasıdır.

Çizelge 3.1: Bina Tasarım Sürecinde Safhalar ve Karar Alanları [30].

Safha	**Eylemlerin amacı ve alınacak kararlar**	**Gerçekleştirilecek eylemler**	**Eylemlerle ilgili karar vericiler**
C. Ön Hazırlık	İhtiyaçların genel bir çerçevesini oluşturmak.	Tasarım ve kontrol ekibinin oluşturulması. Yapı sahibi istek ve ihtiyaçlarının tespiti.	Mal sahibi ve temsilcileri Tasarımcı
B. Fizibilite	Projenin; fonksiyonel, teknik ve Finansal açıdan fizibil olduğu konusunda müşteri ile ortak karara varabilmek.	Mal sahibinin istek ve ihtiyaçlarının değerlendirilmesi. Arazi koşullan, seçilen yapı tipi ve sistemi, vs. gibi bileşenlerin maliyete olan etkilerini incelemek ve belirlenen maliyet sınırları çerçevesinde alternatifler	Mal sahibi ve temsilcileri Tasarımcı Mühendisler Keşif uzmanı (Quantity Surveyor)
C. Taslak Önerileri	Binanın, strüktürel yapısı, yerleşim ve plan şeması vs. gibi genel tasarım kararlarının verilmesi, verilen kararlar üzerinden mal sahibi ile anlaşma sağlanması.	Yapı sahibi ihtiyaçları, teknik konular, planlama, tasarım ve maliyet bileşenlerini göz önüne alarak alternatif öneriler geliştirmek.	Mal sahibi ve temsilcileri Tasarımcı Mühendisler Keşif uzmanı (Quantity Surveyor) İlgili uzmanlar
D. ilk (Ön) Tasarım	Tasarım ve maliyete ilişkin temel bileşenlere ait son kararların verilmesi	Maket ve çizimlerle tasarımı geliştirmek ve mevcut tasarımla uyumlu ilgili mühendislik çizimlerine karar vermek. Maliyet planlamasının gerçekleştirilmesi.	Mal sahibi ve temsilcileri Tasarımcı Mühendisler Keşif uzmanı (Quantity Surveyor) İlgili uzmanlar
E. Detaylı Tasarım	Tasarım, yapım sistemi, şartnameler, maliyet vs. gibi tüm bileşenlerin en son kararlarının verilmesi.	Binanın, gerçekleştirme sürecine yönelik tüm çizimlerinin son detay kararlan. Tasarımın tam bir maliyet kontrolünün gerçekleştirilmesi.	Tasarımcı Mühendisler Keşif uzmanı (Quantity Surveyor) İlgili uzmanlar Yüklenici (atanmışsa)
F. Üretim Bilgileri	Ürün bilgisinin tam olarak hazırlanması ve işin gerçekleştirilmesi için son detay kararlarının verilmesi.	İş programı, şartnameler, teknik çizimler vs. gibi tüm üretim enformasyonunun hazırlanması.	Tasarımcı Mühendisler İlgili uzmanlar Yüklenici (atanmışsa)

G. Keşif	Teklif için gerekli tüm enformasyon ve düzenlemelerin hazırlanması.	Proje maliyet hesabının gerçekleştirilmesi ve teklif bedelinin tespit edilmesi.	Tasarımcı Keşif uzmanı Quantity Surveyor) Yuklenici
H. ihale	İhale hazırlıklarının yapılması ve ihalenin kazanılmasına dönük kriter kararlarının alınması.	İhale dosyasının hazırlanması.	Mal sahibi ve temsilclleri Tasarımcı Mülıendisler Keşif uzmanı (Quantity Surveyor) Yüklenici

4. MALİYET TAHMİNİ

Yapı maliyeti tahmini hazırlanma amacına bağlı olarak hesaplama süresi, hesaplama yöntemi ve önceden kabul edilmiş izin verilebilen belirli bir oranda sapmayla sonuç veren, projenin başlangıç aşamasında mal sahibi ve yükleniciye yol gösterici bir çalışmadır [41].

Maliyet tahmini, mevcut proje enformasyonunu ve kaynaklan göz önüne alarak, belirlenen süre zarfında tüm iş kalemlerinin toplam maliyetlerinin tespiti için gerçekleştirilen teknik süreç ya da fonksiyon olarak da tanımlanabilir [35].

Maliyet tahmini için ayrılan süre ve maliyet kaynaklarına ulaşma imkânı arttıkça tahminde olası maliyete en fazla yaklaşma ihtimali de artar [41].

Aynı mal veya hizmetin maliyeti bir ülke içindeki farklı coğrafi bölgeler için bile farklılık gösterebildiğinden, yapı üretimine ilişkin maliyet verileri sağlayan yayınlar da ülkeden ülkeye değişmektedir. Maliyet verileri, kamu kuruluşlarınca oluşturulup yayınlanabildikleri gibi özel kurum ve kuruluşlarca da yayınlanabilirler. Ülkemizde kullanılan yayınlanmış tüm maliyet verileri kaynaklan (Devlet Su İşleri, İller Bankası, Türkiye Cumhuriyeti Karayolları, Devlet Liman ve Havayolları ve Bayındırlık Bakanlığı Birim Fiyat Analizleri) kamu kuruluşlarınca oluşturulmuş yayınlardır. Bu veriler her yılın başında, söz konusu yıl için her bir yapı malzemesi ve hizmetin belirlenmiş maliyetini ve maliyet analizlerini içerir. Ancak bunlar yıllık basılan yayınlar olduğu için tüm sene boyunca aynı veriler kullanılmakta, fiyatlardaki olası artışlar yer almamakta, dolayısıyla veriler güncelliğini koruyamamaktadır [41].

En detaylı birim fiyatlar normalde malzeme dağıtıcılarının ülke çapındaki piyasa rayicinden, anlaşılmış işgücü oranlarından ve gerçek iş maliyetlerinden geliştirilir. Yayınlanmış verilerin avantajı, çoğu tasarım firmasının bilgide detay seviyesinin çok üstünde olmalarıdır. Temel dezavantajı da yayınlandığı süreden itibaren geçen zaman aralığının olumsuz yönde etkimesi, bilgilerin eskimesidir. Önlem olarak üreticiler (kendi maliyet tahmini sistemlerini ve pazarlanın da geliştirmek için) bu bilgilerin bilgisayarlı hesap sistemlerinde erişilebilir olmasına başlamışlardır [41].

Tahmin yapmak üzere çalışmalara başlarken yapılacak ilk iş "kim? ne? nerede? niçin? ve ne zaman?" sorularını içeren aşağıdaki cümlelere cevap vermek olacaktır;

- Tahmin yapılmasını kim istiyor?
- Ne tip bir tahmin isteniyor?
- Proje nerede inşa edilecek?
- Tahmine niçin ihtiyaç duyuluyor?
- Proje ne zaman inşa edilecek [44]?

Maliyetin planlanması fikri uygarlık kadar eskidir. Planlama fikrinde bir yenilik yoktur. Yenilik, teklif verme evresinde yapılması yerine, yapılacak ilk iş haline gelmesidir [44].

Maliyetin önceden verilen kararların bir sonucu olması yerine kararları yönlendiren bir tasarım aracı olarak kabul edilmeye başlanması tüm yapı üretim sürecinde maliyet planlama ve kontrolü tekniklerinin geliştirilmesine yol açmıştır [44].

Tahmin etmek maliyeti hesaplayabilmek için teknik bir yöntemdir. Toplanan veriler, daha sonra maliyet kontrolünde kullanılacaklarından çok önemlidirler, kontrol sistemi için hazırlanmış bilgi sağlarlar [6].

Bir ürünü elde edebilmenin ilk koşulu, üretim için gerekli kaynakların temin edilmesidir. Kaynakların sınırsız olduğu bir ortamda, maliyet kavramının da önemsiz olacağı bir gerçektir. Ancak, kaynakların az ya da diğer bir ifadeyle sınırlı olması, maliyet kavramının dikkatle ele alınmasının ve kontrolünü gerektirmektedir. Kıt kaynakların varlığı, bu kaynakların etkin bir biçimde kullanılması zorunluluğunu doğurmuştur. Bu zorunluluk, maliyetin önceden tahmin edilip buna göre bir planlama ve denetim yapılmasını gerektirir [35].

Ancak maliyet tahmini sırasında her türlü imkân maliyet tahmincisine sunulsa da (uzun süre, geniş ve güncel maliyet bilgileri) sonuçta yapılan kesin hesap olmadığı, olası hesap çıkarılmaya çalışıldığı için eksiklikler olabilmektedir ve ileriki aşamalarda ortaya çıkabilecek her türlü olasılığı göz önüne alabilecek deneyim ve sezgiye ihtiyaç duyulmaktadır [41].

Bina maliyeti tahmini büyük ölçüde ön karar evresinde oluşmaktadır. Tasarım ilerleyip, ayrıntıya inildikçe, daha önce verilmiş olan kararlar, seçenekleri

sınırlamaktadır. Bu sınırlılık içinde farklı kararların toplam maliyete olan etkileri de sınırlı kalmaktadır. Bu yüzden hedef, ön karar evresinde maliyet tavanı ve nitelik tabanı sınırları içinde, süratli ve güvenilir bir maliyet tahmininde bulunmaktır. Bu amaçla, tasarımın değişik evrelerinde kullanılan, birçok maliyet tahmin modeli geliştirilmiştir [47].

4.1 Maliyet Tahmin Türleri

Tahmin yapan kişiler maliyet tahminini yaparken bu tahmini tasarımın hangi aşamasında, kimler için yaptığına bağlı olarak 3 çeşit tahmin yaparlar [8].

- Ön tahmin
- Ara tahmin
- Son tahmin

4.1.1 Ön tahmin

Ön proje evresinde hem mal sahibi hem de tasarımcı, proje tamamlandığında maliyetinin ne olacağına ilişkin bilgiye ihtiyaç duyar. Bu bilgilerinde gerçek maliyete götürmesi beklenmez. Çünkü tasarım henüz tamamlanmamıştır. Ancak bina maliyetini istenen maliyete getirilme şansının en yüksek olduğu evre ön proje evresidir, tabi tasarım ilerledikçe bu şans azalacaktır. Çünkü bina maliyetini etkileyen temel kararlara bu evrede varılmaktadır. Eğer varılan kararlar doğru verilere dayanıp doğru yöntemler kullanılarak alınıyorsa ön proje evresinde başarısı artacaktır. Bu yüzden ön tahminin doğruluğunun yüksek olması amaçlanır [5].

Ön tahminin en önemli amacı projeye devam etmek için alınabilecek karar]ar hakkında mal sahibi, müşteriye bilgi sağlamaktır. Bu ön tahmin 2 saatten daha az sürede yapılır [8].

4.1.2 Ara tahmin

% 10-60 oranında çizimleri tamamlanmış projeler için yapılır. Ara tahmin; projenin istenen maliyetinin, tahmin edilen maliyetine uygun gidip gitmediğini kontrol ermek için yapılır [5].

Çeşitli ekipler basit maliyet elemanları olarak tanımlanabilir. Örneğin; bir banyonun toplam maliyeti malzemenin yanında tesisat, elektrik, seramik ve marangoz

ekiplerinin maliyetleri toplamıdır. Bütün bunların maliyet toplamı "Bütünleşik (Kompozit) Maliyeti oluşturur. Bütünleşik maliyet ara tahminde kullanılır. "Sistem" teriminin zaman zaman bütünleşik maliyet yerine kullanıldığı görülür [47].

Bütünleşik maliyetlendirme, iş paketlerinin gösterilebildiği, detaylandırılmış birim fiyat tahminlerinde de kullanılır [8].

4.1.3 Son tahmin

Son tahmin, proje yapıldığı zaman oluşacak maliyeti gösterdiği için mümkün olduğunca doğru olmalıdır [8].

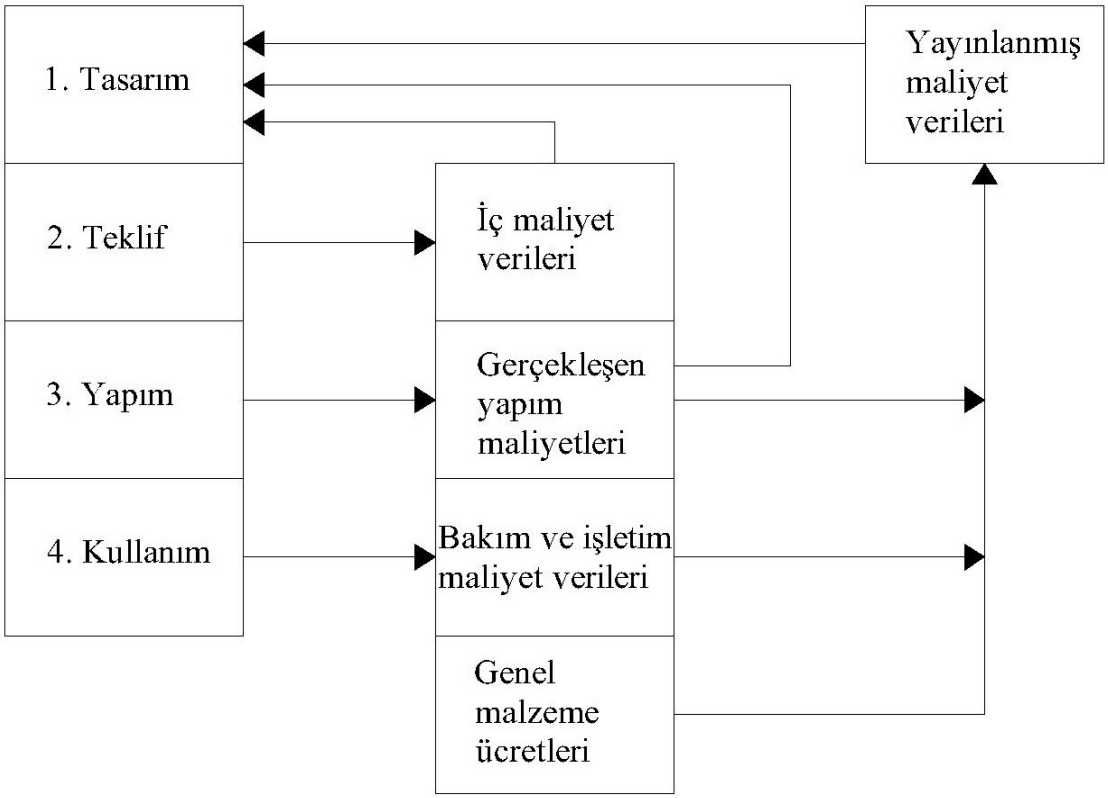
Mal sahibinin tahmini, inşaat süresi için ödenmesi gerekli olan bütçeyi mal sahibine bildirmek ve yüklenicinin tekliflerini değerlendirmek için yapılır [6].

Son tahminde Bayındırlık Bakanlığı tarafından uygulanan keşif yöntemi kullanılabilir. Projeyi oluşturan iş kalemlerinin miktarları bulunur. Bulunan miktarlar her yıl Bayındırlık Bakanlığı' nın yayınladığı birim fiyatlarla çarpılır. Bütün iş kalemlerinin toplamı bize o binanın maliyetini verecektir. Ancak tek tek bu iş kalemlerinin ölçülüp, fiyatlandırılması oldukça zaman alıcı bir iştir. Üstelik bu kadar çok iş kalemi olmasına rağmen genellikle bunların birçoğu proje maliyetine %1-2 dahi etkisi olmayan kalemlerdir. Kısacası boşu boşuna bir zaman ve emek harcanması söz konusudur. Bunun yerine en yüksek maliyetli iş kalemleri araştırılmalı ve onlar üzerine konsantre olunmalıdır [5].

Bu tahminler arasındaki sınırlar, genellikle açıkça tanımlanmamıştır. Şekil 2.1. tahmin türlerinin doğruluk derecelerini göstermektedir. Bazı özel tahmin türleri burada ele alınmamıştır (yaşam dönemi analizi, değer mühendisliği ve belirsizlik analizleri) [47].

4.2 Maliyet Tahmini Aşamaları

Maliyet hesabı yapılırken, içinde bulunulan aşamaya göre farklı maliyet kaynaklarından yararlanılmakta, her bir aşamanın da farklı getirisi olmaktadır. Şekil 1.4’ de çeşitli seviyelerdeki maliyet veri kaynakları görünmektedir [41].



Şekil 4.1 : Çeşitli anlaşma aşamalarındaki maliyet kaynakları.

Yukarıdaki şekilde de görüldüğü gibi her bir aşamada sahip olunacak maliyet verilerinin kapsamı ve kesinliği, projede gelinen aşamaya bağlıdır. Teklif aşamasında yapılan çalışmalar firmanın "iç maliyet verilerini, yapım aşamasındaki kayıtlar gerçek yapım maliyetleri, kullanım aşamasındaki kayıtlar da balam onarım ve işletim maliyetleriyle ilgili kayıtlarının oluşmasını sağlarken, elde edilen tüm bu veriler bir sonraki projenin tasarım aşamasından itibaren kullanılmak üzere hazır bulunur [41].

4.3 Maliyet Tahmininin Süreç Aşamasına Göre Sınıflandırılması

Bina üretim sürecinin birbirinin içine girerek sürüp giden çeşitli safhalarında, gerçekleştirilen faaliyetlerin ve verilen kararların niteliği ve ölçeği sürekli olarak değişir. Şekil 2.1, RTBA (Royal lnstitute of British Architects) tarafından kabul edilmiş, bina üretim sürecinde birbirini takip eden safhalarını grafiksel bir özetidir [35].

Bir binanın üretim süreci, yeni bir bina için ihtiyacını açıklanması veya bir pazar talebinin varlığının tespitiyle başlar. Bu sürecin devamlılığında, maliyetlerin doğru tahmin edilmesinin ve sürekli kontrolünün önemi büyüktür [35].

Bina üretim sürecinin her safhasında, mal sahibinin temel beklentilerinin; belirlenen amaca, maliyete ve planlanan süreye uygunluğu sağlanmalıdır, Bina maliyetinin oluşumuna ve söz konusu maliyeti kontrol altında tutmaya yönelik kararların büyük ölçüde bina üretim sürecinin tasarım evresinde verildiği göz önüne alınırsa, tasarım evresinin çeşitli alt safhalarında gerçekleştirilecek maliyet tahminlerinin; mal sahibi, tasarımcı, yüklenici, alt yüklenicilerin vs., sürecin devamlılığı konusunda karar verebilmeleri açısından önemi büyüktür [35].

4.3.1 Ön karar evresi

Ön karar aşaması, bina yatırımı kararlarının verildiği ve yatırımın ne şekilde yapılacağının saptandığı ilk aşamadır [3].

Yapı ekonomisi açısından en önemli karar evresi olarak kabul edilmektedir. Kullanıcı isteklerinin ve ihtiyaçlarının bina büyüklüğü ve kalitesinin büyük ölçüde belirlediği ve maliyetinde bu değişkenlerin bu fonksiyonu olduğu düşünülürse bu evrenin önemi anlaşılır [33].

Başlangıçta binanın fonksiyonu ilk belirleyici faktörü oluşturur. Her fonksiyon beraberinde farklı bir maliyet getirir. Ardından arsa koşulları gelmektedir. Arsanın şehir merkezinde ya da kırsal kesimde olması gibi doğa ve çevre koşulları da maliyeti doğrudan etkiler [3].

Ayrıca altyapı da önemli bir faktördür. Arsa maliyetinin büyük bir kısmını da altyapı maliyeti oluşturur. Bunların yanı sıra bina yapılırken kullanılacak araçların ve tesisin maliyeti, yapım sisteminin ve teknolojisinin seçimi ve uygulanması için gerekli finansmanın nasıl sağlanacağı ön karar aşamasında kararları etkileyen faktörlerdendir [3].

Bu sıradaki hassasiyet tipik olarak ± %30-50 arasında kalır [17].

4.3.2 Tasarım evresi

Tasarlama evresi, ön karar aşamasından gelen verilerle niteliği belirlenen binanın, belirli bir sınırlama çerçevesinde tasarımın gerçekleştirildiği evredir [33].

Tasarım aşaması, bina kurgusuna ait olduğu kadar maliyete ait kararların da verildiği bir evredir. Bu aşamada atılan her adım, maliyetine doğrudan etki eder. Bu bakımdan tasarım süreci boyunca maliyet denetimi büyük önem taşımaktadır [33].

Yapılan araştırmalar tasarım aşamasının ilk %20' lik kısmında alınan kararların, maliyetin %80' ini oluşturduğunu ortaya koymuştur [33].

Tasarım aşamasındaki maliyet planlaması, maliyet kriterlerinin tasarım sürecine sistematik uygulaması olarak tanımlanabilir [33].

Tasarım evresinde oluşturulacak yapı değişik ayrıntı süreçlerinde kendisini göstermektedir. Bunlar [33];

Ön tasarım aşaması;

Ön tasarım aşamasında, bina ihtiyaç programı ve belirlenen limit maliyet doğrultusunda hazırlanan avan projeler, maliyet planına veri oluştururlar [33].

Tasarımda maliyeti etkileyecek tüm faktörler çeşitli yaklaşımlar kullanılarak değerlendirilir ve binaya ait temel kararlar belirlenir [33].

Hassasiyeti ± %15 seviyesindedir [17].

Ayrıntılı tasarım aşaması;

Bu evrede her yapı birimi ve bileşeni tasarlanır [33].

Bu aşamada, tüm sistem detayları çizilmiş ve kullanılacak malzemeler de seçilmiş durumdadır. Verilen kararlar da daha çok uygulamaya yöneliktir. Bu nedenle maliyet denetiminde de tasarıma olduğu kadar uygulama aşamasına yönelik yöntemlerin kullanılması gerekmektedir [3].

Bu evrede maliyet hesabı yapmanın yararı mal sahibinin ihale hazırlığı içinde olması dolayısıyla kendisine gelecek olan teklifleri kendi yaptığı hesapla karşılaştırarak doğru bir seçimde bulunmasını sağlamasıdır [33].

Bu evrede daha önceki tasarım evrelerinden farklı olarak piyasa fiyatlarıyla hesap yapılmaktadır. Bu hesaplar için gereken birim fiyatlar çeşitli kuruluşlar tarafından yayınlanan birim fiyat listeleri ve analizlerinden elde edilebilir [33].

Hassasiyeti ± %5 seviyesindedir [17].

Gerçekleştirme Evresi

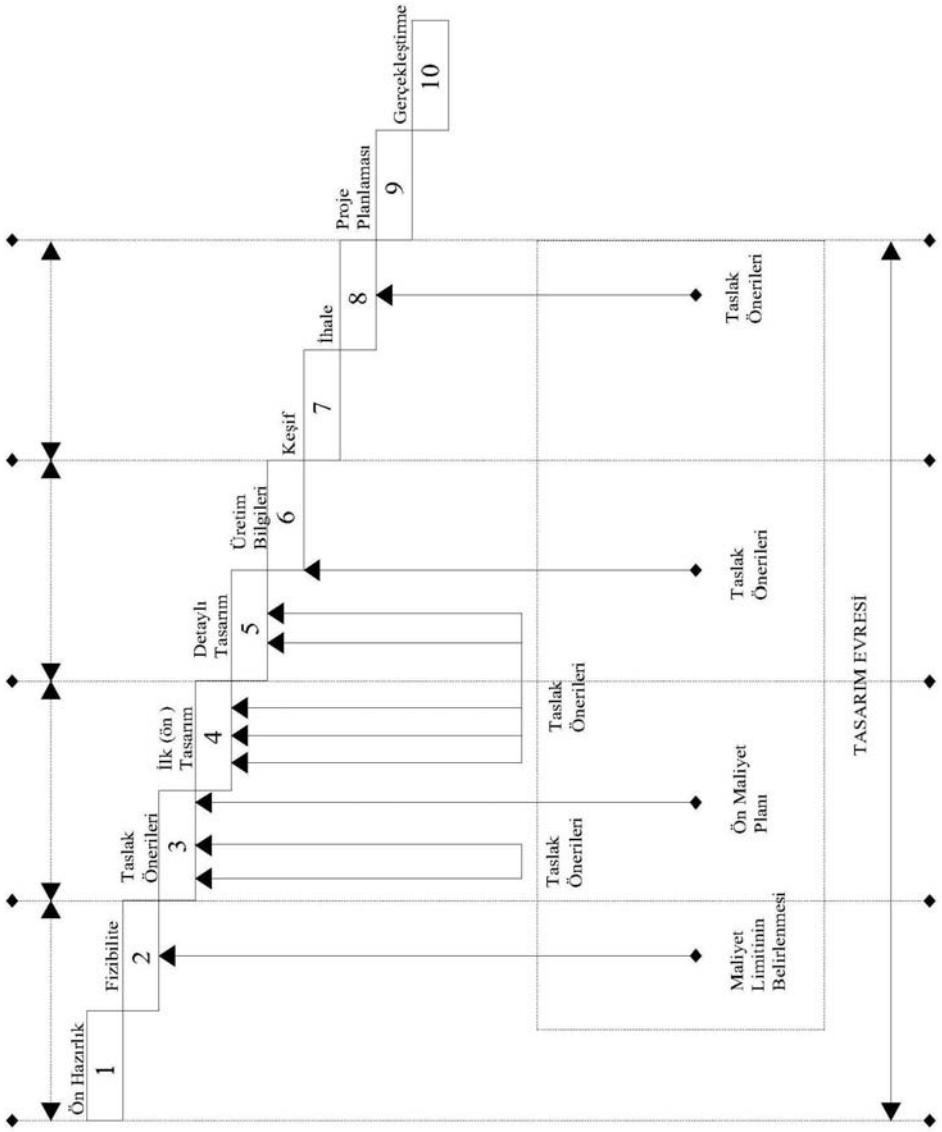
Gerçekleştirme evresinden önce tasarlama evresinin sonunda (uygulama projesi sonunda) hazırlanan keşif birinci keşiftir. Birinci keşifteki amaç yüklenici ile mal sahibi arasında resmi işin başlayabilmesi ve sözleşme yapılabilmesi için yapımda

kullanılacak birimlerin miktar ve birim fiyatlarını saptayarak bir liste oluşturmaktır [33].

Bu evrede kaynaklara ve yapım birimlerine dayalı maliyet tahmin yöntemleri kullanılmaktadır [33].

Bu evrenin sonunda yükleniciye bitirdiği işin miktarı ve hak ettiği kadar ödeme hatasız kesin olarak yapılabilmektedir [33].

Bu evrenin sonunda hazırlanan keşif ikinci keşiftir. Diğer adı kesin hesap olan bu özet ise binanın gerçek maliyetini ortaya çıkarmaktadır [33].



Şekil 4.2 : Bina üretim sürecinde maliyet hesabinin yeri

4.4 Maliyet Tahmininin Amacı

Yapım projelerinde maliyet sistemi, aslında iki hedefe hizmet etmek için tasarlanmaktadır. İlki, işgücü ve ekipman üretim bilgilerini ilerideki işlerin maliyet tahmininde kullanmak için uygun bir formda saklamaktır. Yapım maliyetlerini doğru bir şekilde tahmin edebilmek, herhangi bir yüklenici firmanın başarısında anahtar rol oynamaktadır. Proje maliyet sisteminin diğer hedefi ise, projenin yapım maliyetlerini önceden oluşturulmuş kontrol bütçesiyle uyum içinde tutabilmektir. Mal sahibiyle yapılan anlaşmanın tipine bağlı olarak, yüklenici firma için mümkün olan maksimum kontrol bütçesinin şantiyedeki gerçek maliyetten yüksek olması önemlidir. İşlevsel ve güvenilir maliyet sistemi, doğru bir yapım projesi yönetiminde hayati rol oynamaktadır [13].

Maliyet tahmininin amacı, sınırlı kaynakları en etkin şekilde kullanarak, istenilen seviyede hizmet ya da ürünün sağlanabilmesinde gerekli maliyeti tanımlayabilmektir. Maksimum üretkenliğin sağlanabilmesi, söz konusu işin tamamlanabilmesi için gereken maliyetlerin doğru tahmini ve kabul edilen maliyet sınırlan çerçevesinde etkin yönetilmesiyle mümkündür [39].

Maliyet tahmini aynı zamanda etkin bir planlama aracıdır. İyi hazırlanmış bir maliyet. tahmini ile, üretim için gerekli; işgücü, malzeme, ekipman ve diğer kaynaklara olan ihtiyaçlar belirlenebilir. Tüm projeler, etkin planlama ve reel bütçe oluşturulabilmesi için maliyet tahminlerine ihtiyaç duyarlar [39].

Maliyeti kontrol ve tahmin etmemize yardımcı olan maliyet modellerinin kullanma amaçlarını şöyle sıralayabiliriz;

- Proje maliyetinin ne olabileceğine ilişkin, müşteriye bilgi vermek ve ekonomik güvencesini sağlamasına yardımcı olmak [47],
- Maliyet konusunda yapılan test ve analizler yardımıyla, tasarımın doğru yönde geliştirilmesine olanak sağlamak [47],
- Tasarımcıya maliyetin ne olabileceği konusunda bilgi vererek, maliyetin planlanabilmesini sağlamak, Tasarım bileşenlerinin maliyet kontrolünü sağlamak [21].
- Tasarım bileşenlerinin maliyetlerinin kontrolünü sağlamak [33].

Sonuç olarak, maliyet tahmini yapmaktaki amaç, maliyeti planlayabilmek ve tüm bina üretim sürecinde kontrol altında tutabilmektedir [47].

4.5 Maliyet Tahmini Sebepleri

Endüstri Devrimi ile birlikte maliyet tahminine ve bu tahmin sınırları içinde kalabilmek için maliyet denetimine verilen önem giderek artmaya başlanmıştır. Bunun sebepleri şöyle sıralanabilir [44];

- Kâr etme düşüncesi ile maliyet bilincinin artması,
- Projenin teknolojik karmaşıklığın artması,
- Geleneksel ekonomik ve sosyal düzenin daha olgun ve dinamik bir hale gelmesi,
- Bina ihtiyacının her geçen gün biraz daha artması ve "büyük ihtiyaç - kıt kaynak dengesinin sağlanması zorunluluğu, başka bir deyişle kıt ekonomik kaynakların rasyonel olarak kullanılması zorunluluğu [44].

4.6 Maliyet Tahminin Faydaları

Maliyet tahmininin yapılmasıyla binanın daha yapılmadan ne kadara mal olacağı konusunda fikir sahibi olunur. Özellikle bu tahminin ön tasarım evresinde yapılmasıyla belli başlı kararlar vakit geçirilmeden verilebilir. Örneğin, binanın yapılıp yapılmayacağına, yapılacaksa nasıl, hangi sistem ve malzeme kullanılarak yapılacağına karar verilebilir. Bunları daha başta bilmekle önceden bütçeyi sağlayabiliriz. Böylece inşaat süresince olabilecek ani değişmeleri, sürprizler daha kolay halledilebilir. Oysa hiç maliyet tahmini yapılmaması durumunda ileride olabilecek sürprizler yatırımcıyı zor durumlara düşürebilir [6].

4.7 Maliyet Tahminin Zorlukları

Maliyet tahmini yapmaktaki amaç, maliyeti planlayabilmek ve tüm bina üretim sürecinde kontrol altında tutabilmektir. Ancak, yani üretimi diğer endüstrilerden çok farklı özellikler gösterdiğinden bu alanda maliyet tahmini yapmak bazı zorlukları da beraberinde getirmektedir [44];

(a) Yapı üretimi açık havada geçen bir süreç olduğundan hava şartlarından etkileneceği açıktır. Bu durumda sürekli bir üretim yapılamayacak dolayısıyla

maliyetlerde de artış olacaktır [44].

(b) Ekonomik alandaki belirsizlikler inşaat endüstrisinde diğer endüstrilerde olduğundan daha etkilidir. Çünkü sürekli bir üretim yoktur ve belirli zamanlarda yapılan sözleşmelerle ürün, belli bir zamanda bitirilmeye çalışılır. Bu sözleşmelerin türüne göre, zaman içindeki fiyat artışlarının etkisi değişmektedir. Diğer değişkenlerin de etkisiyle sürede meydana gelen uzamalar, ekonomik belirsizliklerin etkilerinin daha da artmasına neden olur [44].

(c) Yapı üretiminde tiplerin çokluğu ve karakteristiği diğer sektörlerde çok yaygın olan seri üretimin uygulanmasını hemen hemen imkânsız kılmaktadır. Aynı tip binalarda (okul, hastane, konut, vs.) bile dış çevre koşulları, fonksiyonel nedenler, kullanıcı istekleri gibi nedenlerle tasarımlarda farklılaşmalar olmaktadır [44].

(d) Yapı maliyetlerini etkileyen diğer bir faktör de üretkenliktir. İşlerin aynı ekip tarafından aralıksız olarak yapılması demek olan seri üretim, üretkenliği birkaç tekrardan sonra en yüksek düzeye çıkarmaktadır. Ancak yapılan işin boyut ve nitelikleriyle ekip büyüklüğü ve elemanlarında değişiklik yapılmaması koşuluyla gerçekleşmektedir. Oysa inşaat işleri, daha önce açıklandığı gibi, proje bazında büyük ayrıcalıklar göstermektedir. Sonuç olarak üretkenlik, üretim miktarı - maliyet ilişkisini etkileyen bir faktördür [44].

(e) Yapı üretiminde üretim süresini arttıran nedenler, dolayısıyla maliyetin artmasına da neden olurlar. Standartları yokluğu, malzeme kayıpları, yanlış kalite standartları, yanlış yardımcı araçları önerilmesi v.s [44].

(f) Yapı üretebilmek için çeşitli üretim teknikleri kullanılmaktadır. Geleneksel yapımdan, geliştirilmiş geleneksel ve prefabrike yapım tekniklerine uzanan alternatifler mevcuttur. Bütün bu teknikler çok farklı özellikler taşıdığından maliyetlerinin de farklı olacağı açıktır [44].

(g) Tahminci, bir tahmine ulaşmak için bu faktörleri ve gerçek maliyetler üzerine etkilerini dikkate almak zorundadır. Ancak üretim miktarı - maliyet ilişkisi kurulurken bu iş için kullanılan mal ve hizmetlerle, elde edilen ürün miktarının ölçülmesi gerekliliği başka bir zorluğu ortaya çıkarmaktadır. Çünkü genel olarak, girdi değerleri hesap edilirken, üretkenlikteki değişmeler, sözleşme

büyüklüğü tasarımdan kaynaklanan zorluklar, işin tekrarlanabilirliği gibi faktörler ihmal edilmektedir [44].

(h) Yapı üretiminde karşılaşılan zorluklardan biri de veri toplanmasındaki zorluklardır. Bu nedenle diğer endüstrilerde kullanılan maliyet tahmini yöntemlerinin yapı üretiminde kullanılmasında birtakım problemler ortaya çıkmaktadır. Sağlıklı bir maliyet tahmini yapabilmek için eldeki verilerin de sağlıklı ve düzenli olması, yani, istatistiksel bilgilerin sürekli olarak üretilmesi gerekmektedir. Sonuçlanan bina yatırımlarının gerçek maliyetleri kaydedilmedikçe, maliyetin yapı türleri, yıllar ve yörelere göre değişimi indeks değerlerle saptanmadıkça ve de en önemlisi bunlar bir veri bankasında biriktirilmedikçe maliyet tahmin modellerinin kullanılabilmesi mümkün değildir. Verilerin düzenli olarak toplanması ise sadece bu işi yürütecek elemanlara ihtiyaç göstermektedir ki bu da ek bir maliyet getirir [44].

4.8 Maliyet Tahminin Doğruluğu

Doğruluk, maliyet tahmin performansının bir ölçüsüdür. Tutarlılık ise doğruluğun ne kadar güvenilir olabileceğini gösterir [47].

Tahmin hatalarını ölçmek için hatanın bir tanımı verilmelidir. Tahmin hatası, tahmincinin yaptığı tahminle en düşük teklif arasındaki farktır [47].

Tahminin doğruluğu, gerçekleşen maliyet ile tahmin arasında karşılaştırma yapılarak anlaşılabilir. İhalelerde ise, gerçek maliyet sadece ihaleyi kazanan tarafından bilinebileceği için, tahminin başarısını değerlendirme konusu önemli bir problem noktasıdır [39].

Tahminin doğruluğu genellikle, faaliyete bağlı olarak zamanın miktarı ile orantılıdır. Ayrıca eldeki ayrıntıların seviyesi, kullanılan tahmin tekniği, bu teknikte kullanılan projelerin dokümanlarının doğruluğu ile de orantılıdır. Birbirinin tekrarı olan projelerin tahmininde bile doğruluk derecesini tam olarak sınırlayamayız. Çünkü tahmin sadece yapının fiziksel parçalarının fiyatlandırılması değildir. Bunun içine dolaylı dolaysız tüm çalışmalar girer [47].

Araştırmalar, tahminlerin yaklaşık ± %10 doğrulukta olduğunu göstermektedir. Ancak zaman zaman bu oranda sapmalar olabilir. Tahmin gerçek maliyeti verebildiği gibi, bazen de ± % 50-60 yanılmalar olabilir [47].

Analitik modellerde tahminin doğruluğu nadiren % 30' dan daha iyidir. Bu da uygun kararların verilebilmesi için yeterli olmayabilir [47].

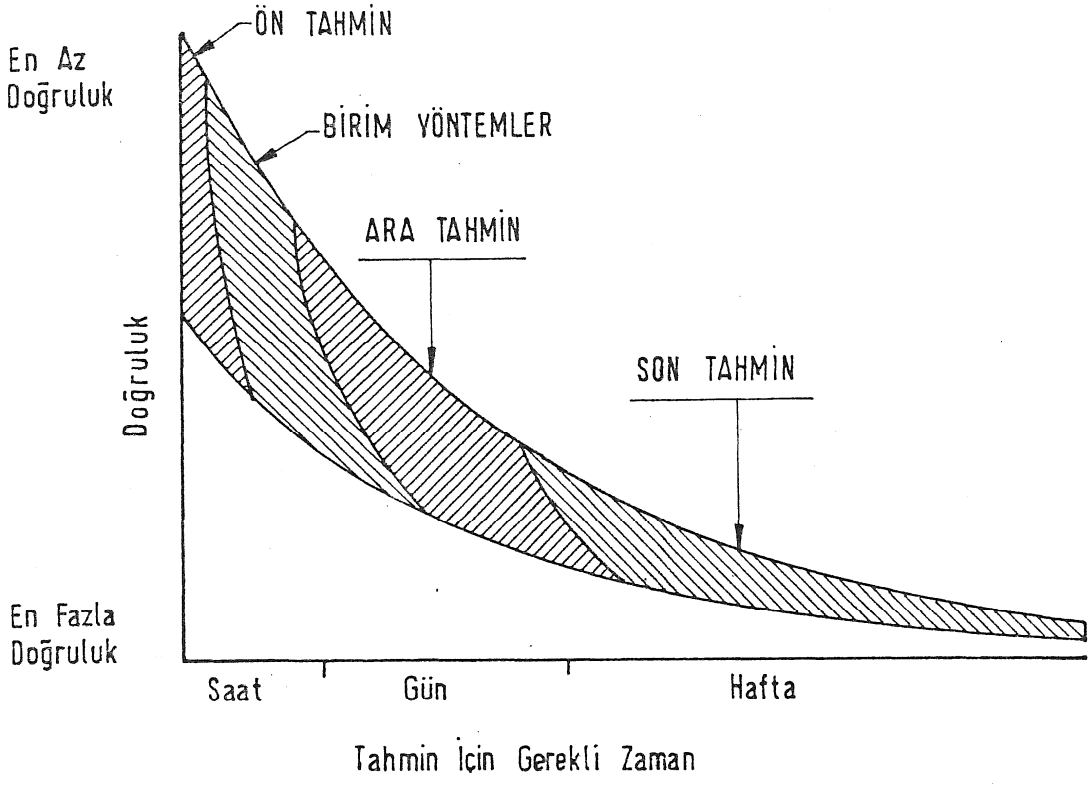
Fonksiyonel elemanlara dayalı modellerde bu oran daha yüksektir. Ancak burada da sadece % 20' den daha iyi tahminde bulunabilirler [47].

Yapım birimlerine dayalı modellerde doğruluk oranı diğerlerine göre daha yüksektir. Maliyet ± % 5 hata payıyla tahmin edilebilir [47].

Ön keşif : Planlama ve ön değerlendirmeler sırasında yapılır. Yapılabilirlik (feasible) alternatiflerin ayırt edilmesinde kullanılır, bu sıradaki hassasiyet tipik olarak ± %30-50 arasında kalır.

Bütçe keşfi : Ön tasarım veya fikir tasarımı safhasında yapılır. Hassasiyeti ± %15 seviyesindedir.

Ayrıntılı keşif : Projenin ayrıntılı tasarımı ve inşaat safhasında yapılır. Şartnamelere, çizimlere, saha araştırmalarına, firmada mevcut bilgilere ve kayıtlara, imalatçı ve satıcılardan alınan fiyatlara dayanılarak hazırlanır. Hassasiyeti ± %5 seviyesindedir [17].



Şekil 4.3 : Tahmin türlerinin doğruluğu [47].

4.9 Maliyet Tahminini Etkileyen Faktörler

Kullanılacak maliyet tahmin modelinin sonucunu etkileyen ve toplam proje maliyeti üzerinde çok büyük etkisi olan bazı kriterler vardır. Bunlar kısaca şu başlıklar altında incelenebilir [18].

4.9.1 Hedefin doğası

Bina maliyeti tahminleri, aşağıda belirtilen özellikler tarafından etkilenir;

1. Projenin Tipi ve Büyüklüğü
2. Bölgenin coğrafi konumu
3. Yöresel etkenler
4. Yapım Teknolojisi
5. Kalite
6. Kullanılan sözleşme tipi
7. Ekonomik durum
8. Rekabet

Projenin Tipi ve Büyüklüğü

Proje büyüklüğü ile maliyet tahmini arasındaki ilişki üzerine çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmiş ve bu araştırmalar neticesinde varılan genel sav; maliyet tahminindeki hata eğiliminin büyüklükle birlikte azaldığı, tutarlılığını ise arttığı olmuştur [36].

Bölgenin coğrafi konumu

Bölgenin ulaşılabilirliği, kaynaklara olan mesafesi, yöresel işgücü temini imkanı, iklim koşulları ve bölgenin topografyası maliyet tahmini üzerinde etkilidir. Bölge koşullarını önceden tespit edilip, maliyet tahmininin söz konusu faktörler göz önüne alınarak gerçekleştirilmesi yararlı olacaktır [36].

Yöresel etkenler

İnşaatın yapılacağı yörenin piyasa şartları, arazi koşulları, ülke ekonomisindeki riskler, rekabet şartları vb. gibi etkenler inşaat toplam maliyeti ve kullanılan maliyet tahmin modelinin başarı derecesi üzerinde oldukça etkilidirler [18].

Yapım Teknolojisi

Günümüzde ihtiyaçların hızla artması ve bu ihtiyaçlara en çabuk şekilde cevap verilme zorunluluğunun doğmasından dolayı, inşaat sektöründe son zamanlarda birçok yeni teknolojiler (tünel kalıp, panel sistemler vb.) geliştirilmeye başlanmıştır. Diğer taraftan geliştirilen bu sistemler değişik miktarlarda ve niteliklerde kaynaklara (işgücü ekipman vb.) ihtiyaç duymaktadır. Bu sebepten dolayı inşaat birim maliyetleri, kullanılan yapım teknolojisine bağlı olarak değişim göstermektedir [18].

Kalite

İnşaat sektöründe kullanıcı ihtiyaçlarına, piyasa şartlarına bağımlı olarak çeşitli kalitelerde binalar üretilmektedir. Bu üretilen binaların kaliteleri inşaat sürecinin çeşitli safhalarında özellikle ön tasarım ve avan proje aşamalarında tespit edilmek zorundadır. Ülke ekonomisi, yürürlükteki standartlar, pazar şartları vb. değişkenlere bağımlı olan kalite seçimi kullanılacak maliyet tahmin metodunun seçiminde etkili olmaktadır [18].

Kullanılan Sözleşme Sistemi

Ortalama düşük teklif/tahmin oranı, keşif miktarı olmayan anlaşma için yaklaşık 0,995, keşif miktarları olan anlaşmalar için 0,943' tür [36].

Ekonomik durum

Ekonomik durumun iyi olduğu yıllarda yapılan tahminlerin, ekonomik durumun kötü olduğu yıllarda yapılan tahminlerden daha düşük olduğu gözlemlenmiştir [14] [36].

Rekabet

Rekabet, tahminin tutarlılığına, diğer bir ifadeyle doğruluğunun teklif verenlerin sayısıyla doğru orantılı olduğu fikri ortaya konmuştur [36].

Flanagan ve Norman, 1983 yılında yapmış oldukları regresyon analizi sonucu şu formülü bulmuşlardır.

TAHMİN= 25.53 + 7.92 x TEKLİF SAYISI + 0.31 x DÜŞÜK TEKLIF

Bu bağlantıya göre tahmin seviyesi ile teklif verenlerin sayısı arasında pozitif bir ilişki vardır [47].

4.9.2 Kullanılan enformasyon

Enformasyon, verilerin toplanması, analiz edilmesi ve özetlenmesi anlamına gelmektedir. Başka bir deyişle, kullanıcısı tarafından gerçek ya da anlaşılabilir bir işlemi sonuçlandırmaya veya karar vermeye yarayan veridir [47].

Mevcut enformasyon seviyesinin yükselmesi ve buna paralel daha kapsamlı bir maliyet tahmin modelinin kullanılması, gerçekleştirilecek maliyet tahmininin güvenilirliğini de olumlu yönde etkiler [35].

Maliyet tahmini ve sözleşme piyasası ile ilgili olarak iki enformasyon sınıfı göz önünde bulundurulmalıdır [47].

- İnşaat piyasasını tanımlayan enformasyonlar
- Genel fiyat seviyelerinin enformasyonu [36].

Doğruluğu ölçmek için ortalama, tutarlılığı belirlemek için ise standart sapma kullanılmaktadır. Ancak, ortalama ve standart sapma, değişik birimlerle ölçülmüş olabilir. Ortalamaları farklı olan maliyet verilerinin çözümlenmesinde, karşılaştırma için ortalama ve standart sapmalar yanıltıcı olabilir. Bu amaçla, maliyet verilerinin karşılaştırılmasında değişkenlik katsayısı kullanılmaktadır [47].

Daha iyi maliyet verisi elde edilerek tahmin performansı geliştirilebilir. Bu amaçla geniş kapsamlı, güvenilir veri bankalarının kurulması gereklidir [47].

4.9.3 Kullanılan tahmin modeli

Maliyet tahmininde kullanılabilecek tahmin modelinde önemli olan, eldeki enformasyonun düzeyine, tahminin gerçekleştirileceği safhaya uygun bir tahmin modelinin seçilebilmesidir. Mevcut enformasyon düzeyine ve amaca uygun tahmin modelinin seçilmesi, maliyet tahmininin doğruluğunu olumlu yönde etkiler [35].

4.9.4 Tahmini yapan kişinin beceri ve tecrübe düzeyi

Tahminin performansı, tahmini gerçekleştiren kişinin yeteneğine büyük ölçüde bağlıdır [35].

Tahminde işin içine tahmincinin kişisel yargılan ve tecrübeleri girdiği için kişinin konusunda uzman olması ve her türlü faktörü göz önünde bulundurması gerekir [6].

İyi bir tahmincide bulunması gerekli nitelikler şunlardır:

- İyi bir literatür eğitimi
- Şantiye tecrübesi
- Çizimleri okuma ve yorumlayabilme yeteneği
- İletişim kurabilme yeteneği
- Doğru matematiksel işlem yapabilme yeteneği
- Mantık ve sağduyu
- Sabır
- Temiz, düzenli ve metotlu çalışma alışkanlığı
- Ana ticaret konularında genel bilgi
- Değerlendirme yeteneği
- Merak
- Güven
- İnşaat sorumlularıyla yakın İlişki
- Yararlı enformasyonu toplama ustalığı
- Esneklik [36].

4.9.5 Kullanılan geri besleme mekanizması

Gerekli verilerin toplanması ve analizlerinin oluşturulmasında yararlı olur [36].

Bazı geri besleme mekanizmaları, yapıdaki gelecek tahminlerinin oluşmasını sağlayacak işlemlerde önemli bir yer tutmakla beraber maliyet tahmininin uygulanmasında çok az kullanılır [36].

4.9.6 Projede risk ve belirsizlik

Proje yönetiminde en büyük problemlerden biri, risk kaynağı olarak yüksek miktarlarda belirsizliğin mevcut olmasıdır. Risk bütün projelerde mevcuttur. Fazla da karamsarlığa düşmeden yanlış gidebilecek her şeyin yanlış gideceğini varsaymak akıllıca olur. Belirsizliğin temel kaynakları yetersiz ve geçersiz bilgi, bileşen ve alt sistemlerin performanslarında şansa bağlı değişimler görülmesi ve daha önceden

tecrübe eksikliğine dayalı tahmin edebilme yetersizliğidir. Spesifik olarak üç çeşit belirsizlik olduğu kabul edilir [12].

Çizelgelemede belirsizlik: Proje çevresinde meydana gelen, daha önceden tahmini mümkün olmayan değişimler, bazı faaliyetlerin süresi üzerinde olumsuz etkilerde bulunabilirler. Örneğin bir taşeronun işi tamamlama süresi uzayabilir, bu bütün sistemi etkiler. Bu etkiyle başa çıkmak için olasılık hesapları ve simülasyon kullanılır [12].

Maliyetlerde belirsizlik: Faaliyetlerin süreleri hakkında sınırlı bilginin mevcut olması onları tamamlamak için gerekli kaynakların miktarının belirlenmesini zorlaştırır. Bu maliyetlerde belirsizlik anlamına gelir. İlaveten kaynakların beklenen kullanım oranı ve proje için gerekli malzemelerin fiyatları büyük derecelerde değişkenlik gösterir [12].

Teknolojik Belirsizlik: Bu çeşit belirsizlik yeni (henüz test edilip onaylanmamış) metotların, ekipmanların, teknolojilerin ve sistemlerin geliştirildiği veya kullanıldığı projelerde özellikle araştırma - geliştirme projelerinde görülür. Teknolojik belirsizlikler çizelgeyi, maliyetleri ve projenin nihai başarısını etkiler. Benzer teknolojilerin aynı proje içinde kullanılması da belirsizliğe yol açar [12].

4.10 Maliyet Tahmini Yapmakta Karşılaşılan Zorluklar ve Yaşanma Oranları

Zaman Yetersizliği	%80,30
Projenin kendine özgü olması, seri üretim gibi tip proje olmaması	%78,78
Ön Maliyet tahmini yapılacak projeye ait yetersiz bilgi bulunması	%77,57
Proje belirsizliği, konsept değişiklikleri	%76,49
Projelerin gerçekleştirilmesi sırasında çıkabilecek öngörülemeyen işler (teknik ihtiyaçtan doğan)	%76,14
Proje dokümanlardaki (Teknik/ İdari Şartnameler, Sözleşmeler) yetersizlikler	%75,00
Projenin ilerleyen safhalarında İdarenin ihtiyaç ve beklentilerini değiştirmesi	%75,00
İmalat belirsizliğine bağlı ön görülemeyen gider kalemlerinin olması	%75,00

İşçilik verimleri açısından sertifikalandırılmış sınıflamanın olmaması (A sınıfı işçi vb..) %73,81

Türkiye siyasi ve politik nedenlerin dalgalanan enflasyona neden olması %71,97

Kaynak(malzeme, makina, personel, işçilik vb.) fiyatlarının enflasyon oranından bağımsız artış ve azalışları %71,59

Muhasebenin tuttuğu kayıtların maliyet kalemleri açısından ayrıştırılmış olmaması %71,21

Bayındırlık Bakanlığı, İller Bankası, MSB vb. birim fiyat Analizlerinin gerçeği tam olarak yansıtmaması %70,38

Disiplinlerarası (Elektrik, Mekanik, Mimari vb.) koordinasyon eksikliği nedeni ile atlanan maliyet kalemleri %70,31

Gerçekleşen maliyetlerin geri bildirim eksikliği %69,32

Bölgesel fiyat değişiklikleri %68,18

Proje yöneticilerinin maliyet yönetimi odaklı olmayışı %66,80

Maliyet tahmini ile ilgili bilgi ve eğitim eksikliği %66,67

Şirketin geleneksel (şahsi çabalar sonucu) veri bankası olmaması %66,04

Şirketin bilgisayar tabanlı maliyetlendirme sisteminin olmaması (BPM, ERP vb.) %65,30

[10].

4.11 Maliyet Modeli

Binanın çeşitli özelliklerini göz önünde bulundurmak suretiyle bina maliyetinin tahminine imkân veren bir yöntemdir [11].

Bina tasarım sürecinin çeşitli alt safhalarında verilecek tasarım kararlarının maliyete etkileri bina özellikleri ile maliyet arasındaki bağlantıyı kurmaya imkân veren maliyet tahmin modelleri vasıtası ile tespit edilebilir [39].

İyi bir model aşağıdaki özellikleri içermelidir;

- Maliyet modelinin kullanılabilmesi için, yeterli düzeyde ve uygun verinin mevcut olması veya mevcut veriye uygun maliyet modelinin seçilmesi gereklidir. Bu konuda yapılacak hata, tahminin doğruluğunu olumsuz yönde etkiler.
- Modelde kullanılan maliyet verileri, çok fazla zaman gerektirmeden anlaşılmalı, güncelleştirmeye açık olmalı, piyasadaki değişen şartlara göre gelişmelidir.
- Model, tasarımı sınırlayan problemleri çözmede tasarımcıya yardımcı olabilmeli ve önerilen çözümün fizibilitesini test edebilmelidir.
- Maliyet modeli, müşteri hedefleri ile bunlara ulaşmak için kullanılan kaynaklanan maliyeti arasındaki ilişkiyi göstermelidir.
- Tasarımcı, modelin sonucunu, tasarımı üzerine kolaylıkla adapte edip, kullanılabilmelidir.
- Maliyet modeli oluşturma işleminin tamamı hızlı, ucuz ve güvenilir olmalıdır [6].

Maliyet tahmin modellerinin yararlı olabilmesi için, aşağıdaki özelliklere sahip olmaları gerekir:

- Yeterli düzeyde ve uygun verinin mevcut olması veya mevcut veriye uygun maliyet tahmin modelinin seçilmesi gerekir.
- Modelde kullanılan maliyet verileri güncellenmeye açık olmalı, piyasanın değişen şartlarına uygun olarak yenilenebilmelidir.
- Model tasarımı sınırlayan problemleri çözmede tasarımcıya yardımcı olabilmelidir.
- Model bina üretim sürecinde rol alan; tüm tasarımcılar, danışmanlar, yüklenici firmalar vs. tarafından kullanılabilmelidir.
- Farklı organizasyonların enformasyon sistemleriyle entegre çalışabilmelidir [35].

4.11.1 Maliyet tahmin modellerinin yararları

1. Daha çok veri üzerine dayalı kararlar alınsın diye, daha fazla bilgi edinilmesi için uğraşılır.

2. Bu veriler karar verme aşamasında daha fazla güven sağlayacaktır.

3. Maliyet bilgisi daha hızlı sağlanır.

4. Tasarımın daha etken aşamasında uygun maliyet bilgisi üretilir [7].

4.11.2 Maliyet tahmin ve kontrolünün önemi

İnşaat sektörü, strüktürel yapısı ve sonuç ürünün fiziksel yapısı itibariyle diğer sektörlerden farklıdır. Endüstriyel alanda olduğu gibi, yeni bir ürün için prototip (ilk örnek) oluşturmak, söz konusu ürünün fonksiyon ve maliyetinin test edilmesi, gerçek ürün üretildiğinde veya satıldığında ortaya çıkabilecek problemlerin tespiti ve giderilmesi açısından önemlidir. İnşaat sektöründe ortaya çıkan ürün; geniş çaplı, yüksek maliyetli ve tek defaya özgü olduğundan, prototip oluşturmak ekonomik olmadığı gibi pratik de değildir [35].

İnşaat sektörü, tüm dünya ülkelerinde, özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerinde önemli bir paya sahiptir. Sektörün; alt sektörlere önemli miktarda iş istihdamı sağlaması, emek yoğun teknolojiler kullanılması, ülke ekonomisi için dengeleyici özelliklerinin olması ve özellikle bu sektörün canlandırılabilmesi için dışarıdan hiçbir yardımın gerekmemesi gibi özelliklerinden dolayı inşaat sektörü birçok ülke ekonomisinde lokomotif görevi üstlenmiştir [35].

İnşaat sektöründe yapım maliyetlerinin yüksek olması ve sektörde rekabet ortamının gelişmiş olmasından dolayı, özellikle bina üretim süreci gibi girdi sayısının çok fazla ve üretim sürecinin uzun olduğu işlerde, ürün maliyetinin en hızlı ve en doğru tahmininin yapılmasının önemi büyüktür [35].

Bina tasarım sürecinde rol alan; yatırımcı, mal sahibi, girişimci, tasarımcı, yüklenici vs. nin, proje maliyetine dayalı olarak yapacakları değerlendirmelerin gerçekleştirilebilmesi için, maliyetin gerçekçi olarak belirlenmiş olması gerekmektedir [35].

Maliyet modellerinin geliştirilerek maliyet tahmininde kullanılması, beraberinde bir takım avantajlar sağlanmıştır. Daha güvenilir sonuçlar elde etmek amacıyla, daha fazla bilgi, veri elde etme yoluna gidilmiş, veri kaynakları arttırılmıştır. Maliyet bilgisi daha hızlı sağlanarak, tasarım ileri evrelerinde karşılaşılabilecek sürprizler önlenmiştir [6].

4.11.3 Maliyet modellerini tanımlayıcı ilkeler

Maliyet modeli sınıflandırmasında alternatif yaklaşımların formal bir tabana oturtulması tasarlanmıştır. Maliyet modellerini tanımlayıcı ilkeler dokuz başlık altında toplanabilir [47].

4.11.3.1 Uygunluk

Uygunluk ilkesi, tasarımda kullanılan maliyet verilerinin her proje için özel olup olmadığı veya standart tekliflerin daha tanımlayıcı olup olmadığı ile ilgilidir. Bu kullanıcının, modelin kuvvetini değerlendirmesine yardım eden, bazı yargısal özellikler kazandırır [47].

4.11.3.2 Birimler

Bu ilke, fonksiyonel birimler ile 2. keşif özeti veya yapım faaliyetlerine dayalı yöntemleri içine alır. Fonksiyonel birimlerde, binanın maliyeti ile fonksiyonel birimi arasında bir ilişki vardır. Maliyet, örneğin; hastane için yatak, okul için öğrenci sayısı ile tanımlanır [47].

4.11.3.3 Maliyet/Fiyat

Maliyet tahmin modelleri yardımıyla elde edilen maliyet dolaysız maliyettir. Genelde bütün maliyet modellerinin hedefi dolaysız maliyeti elde etmektir.

Dolaysız maliyete, genel giderler, risk ve kâr (mark-up) eklenmesiyle fiyat elde edilir.

Fiyat = Dolaysız maliyet + Genel giderler + Risk + Kâr [47].

4.11.3.4 Yaklaşım

İki tür yaklaşım vardır; mikro ve makro. İkisi arasında hem felsefe hem de yaklaşım açısından farklılık vardır [47].

Makro seviyede, kendi bütünlüğü içinde bütün modeller bir tahmine yol göstermek için tasarlanmazlar. Mikro seviyede ise, belirli modellerin hedefi bireysel maliyet elemanlarıdır; dış duvarlar, asansör tesisatı vb [47].

4.11.3.5 Süreç

Binanın projelendirme evrelerini (fizibilite, tasarım, detay, teklif) ve inşaat dışındaki uygulama alanlarını ifade eder [47].

4.11.3.6 Model

(a) Taklit etme (simülation)

Problem sınırları kavramsal olarak belirlenir, değişkenler ve aralarındaki ilişkiler incelenir [47].

(b) Üretme (generation)

Problemin tüm yapısını taklit edebilir ve alternatif çözümlerin istatistiksel dağılımını verir. Bu anlamda Monte Carlo Simülasyonu bir üretme modeli olarak sınıflandırılabilir, çünkü bu yöntem birçok çözüm önerebilir [47].

(c) En iyileme (optimization)

En iyileme modelleri, verilen kriterlerle en fazla faydayı veren çözümleri seçer [47].

4.11.3.7 Teknik

Modellerin genel sınıflaması içinde başvurulan çeşitli teknikler vardır. Bunlar [47];

(d) Dinamik programlama

(e) Uzman sistemler

(f) Fonksiyonel bağiılk

(g) Lineer programlama

(h) Manuel

(i) Monte Carlo Simülasyonu

(j) Şebekeler

(k) Regresyon Analizi [47].

4.11.3.8 Tahminler

Modeller önemli veri paketleri içerirler. Bu paketler problemlerin sınırları, manalı olup olmadığı ve kullanıcının problemi en iyi nasıl çözebileceği hakkında

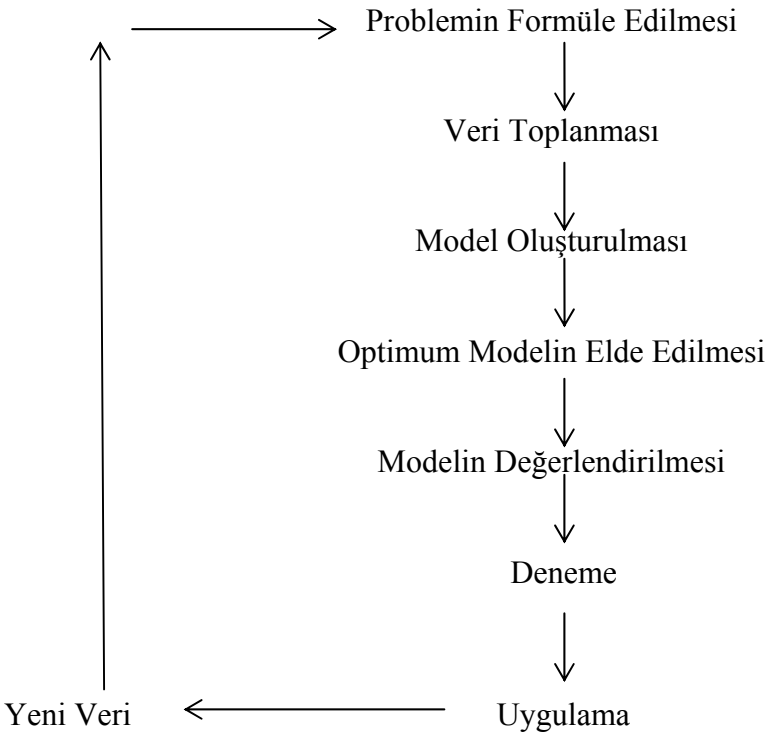
varsayımlarda bulunurlar. Bu varsayımlar kesin ve açık olabileceği gibi (explisit), daha kapalı ve daha az tanımlanmış da (implisit) olabilir [47].

4.11.3.9 Belirsizlik

Maliyetin, belirsiz olduğu bilinir. Problem, belirsizliğin modelde en iyi şekilde gösterilip gösterilmediği veya kullanıcı tarafından sezgisel olarak uğraşılıp uğraşılmadığıdır [47].

4.11.4 Maliyet tahmin modeli oluşum aşamaları

Model oluşturmanın ilk şartı, öncelikle gerekli verinin toplanmasıdır. Bu işlemden sonra verilerin güncelleştirilerek, model için kullanılabilir hale getirilmesi gereklidir. Daha sonra model oluşturulur, Ancak, elde edilen verinin, seçilen modele uygun olup olmadığı değerlendirilmelidir. Sonuca ulaşıldıktan sonra her yeni uygulamada, geriye dönülüp, verilere gerekli ilaveler yapılmalıdır. Modelin oluşum süreci aşağıdaki şema ile ifade edilebilir [6].



Şekil 4.4 : Modelin oluşum süreci [6]

4.11.5 Maliyet modeli seçim kriterleri

4.11.5.1 Maliyet tahminin amacı

Maliyetin hangi amaçla tahmin edilmeye çalışıldığı bilinirse, kullanılacak model de buna göre seçilir. Bina üretim sürecinin değişik evrelerinde yer alan mal sahibi, tasarımcı ya da yüklenici farklı amaçlarla maliyet tahminine gereksinim duyarlar. Mal sahibinin amacı, elde edeceği karı ve bu iş için ne kadar para ayırması gerektiğini öğrenmektedir. Bunun için en hızlı ve en kaba biçimde maliyet tahmin edilmeye çalışılır. Tasarımcı ise çeşitli tasarım alternatiflerinden hangisinin uygun çözüm olduğunu bilmek zorundadır. Yüklenici ise uygulama sırasında nakit akışı ve şantiye organizasyonunu sağlamak açısından diğerlerine göre daha detaylı ve güvenilir bir maliyet tahminine ihtiyaç duyar [7].

4.11.5.2 Maliyet tahmininde kullanılabilecek bilgilerin miktarı ve niteliği

Model seçimindeki en önemli faktör, kullanılabilecek bilgilerin miktar ve niteliğidir. Bu veriler, hızlı, doğru ve yeterli miktarda elde edilmeli ve bunlar daha sonraki tahminlerde kullanılmak üzere sınıflandırılıp saklanmalı ve iletişimi sağlanmalıdır. Eldeki verilerin kullanımının, tahmin edilecek işin niteliği ile yani, projenin hangi karar aşamasında olduğu ile büyük ilişkisi vardır. Çünkü maliyet modelinin karar aşamasına uygun olarak seçilmesi, o modelin gereksindiği istatistiksel verilerin sürekli üretilmesine bağlıdır [7].

4.11.5.3 Maliyeti tahmin edilecek işin niteliği

Bina fikri oluşmaya başladığı anda henüz hiçbir tasarım yok iken işin niteliğine bağlı olarak hastane sinema vb. inşaatlarda birim metodu kullanılabilir.

Tasarım için ilk etütler yapılmaya başlandığında (avan proje) alan, hacim ya da kat kabuğu yöntemleri devreye girer [7].

Uygulama projelerinin yapımı sonrası maliyeti oluşturan bileşenler bulunmaya başladıkça kaynaklara dayalı modeller kullanılmaya başlanabilir [7].

4.11.5.4 Maliyet tahmini için ayrılabilecek zaman

Model seçilirken dikkat edilecek diğer bir husus da model için ne kadar zaman ayrılabileceğidir. Zamanın maliyetle doğrudan ilişkisi olması, karar verme sürecinin mümkün olduğunca minimumda tutulmasını gerektirir. Ancak önemli olanın minimum sürede en doğru kararın verilmesi olduğu unutulmamalıdır. Eldeki verilere göre kullanılabilecek en uygun ve aynı zamanda da en hızlı model seçilmelidir [7].

4.11.5.5 Maliyet tahmininin mal olma bedeli

Modelin maliyeti de göz ardı edilmemelidir. Bir maliyet modelinin oluşturulması, yani gerekli verilerin toplanması, uygun modelin seçilip, uygulanması ve çıktının yorumlanması, uzman ekip ve ekipmanları gerektirdiğinden modelin maliyetinin de önemli faktör olduğu unutulmamalıdır [7].

4.11.6 Maliyet tahmin modelini etkileyen faktörler

Bir modelin performansını etkileyen bileşenler şu şekilde sıralanabilir [35].

- Veri
- Veri - model ortaklığı
- Model tekniği
- Çıktının yorumu

4.11.6.1 Veri

Veri, modelin performansım etkileyen en önemli faktördür. Hızlı elde edilebilen, doğru, güvenilir ve yeterli miktardaki verinin iyi veri olduğu söylenebilir. Maliyet verileri, bina üretim sürecinin ön safhalarında proje ile ilgili olası maliyetlerin mal sahibine belgelendirilmesi açısından önemlidir. Proje ilerledikçe, değişik detay seviyelerinde maliyet verilerine duyulan ihtiyaç artar [35].

Verilerin toplanması, kullanım amacına yönelik işlenmesi ve en etkili biçimde iletişiminin sağlanması gerekir. Veri toplama işleminin en çok sıkıntı duyulan konulardan biri olduğu söylenebilir. Özel kuruluşlar, kendi veri toplama ve depolama sistemlerini (in-house) kendileri geliştirebilirler. Özellikle benzer nitelikte işlerle uğraşan kuruluşlar, yaptıkları işler ile ilgili mevcut verileri kaydederek bir sonraki iş için veri girdisi oluşturabilirler [35].

Toplanan verilerin kullanım amacına yönelik olarak işletilmesi ve değişen ekonomik ve sosyal koşullar göz önüne alınarak sürekli güncellenmesi gerekir. Elde edilen verilerin maliyet tahmini için kullanılacak tahmin modeli ile olan uyumları önemli bir unsurdur [35].

Bahsi geçen tüm faktörler dikkate alınarak seçilen modelin çıktısının güvenilirliği yüksek olacaktır [35].

4.11.6.2 Veri - Model ortaklığı

Veri - model ortaklığın önemi kullanılan modele karşın tasarımın gelişme aşamasına bağlıdır. Örneğin; etüd safhasındaki veri düzeyi ile detaylı tasarım safhası sonundaki veri düzeyinin farklı seviyelerde olması, her iki safhada kullanılabilecek maliyet tahmin modellerinin farklı niteliklerde olmasını gerektirir. Modelin ihtiyaç duyduğu düzeyde verinin olmaması, sonucun istenilen seviyede olmamasına da neden olur. Diğer bir ifadeyle; verilerin kullanılacak modelin gelişmişlik düzeyine uygun olması gerekir. Eldeki tasarımın detay seviyesine uygun model seçimine gidilmelidir [35].

4.11.6.3 Model tekniği

Günümüzde bilinen geleneksel modellerin yanında; istatistiksel, matematiksel ve bilgisayar kullanımı ile desteklenen pek çok maliyet tahmin modeli geliştirilmiştir. Bu modellerden hangisinin eldeki projenin maliyet tahmininde kullanılabileceğine karar verilmesi önemli bir unsurdur. Model seçimi, büyük ölçüde tasarımın hangi düzeyde olduğuna ve eldeki verilere bağlı olarak gerçekleştirilir [35].

4.11.6.4 Çıktının yorumu

Veri, veri/model ortaklığı ve model tekniği konusunda karar veren için iki önemli sorun vardır. Bunlardan birincisi; modelin güncelleştirilmesi, diğeri ise model çıktısının yorumudur [35].

Güncelleştirme üç şekilde yapılabilir [7];

- Yeni ilişkiler ve veriler tamamen yeniden formüle edilir,
- Model sabit tutulurken, veri dosyaları güncelleştirir,

Model ve veri aynen alınıp, çıktı çeşitli indekslerin yardımıyla güncelleştirilir [35].

Çıktıların yorumunun doğru yapılması, tahmini yapan kişilerin modellerin olumlu ve

olumsuz yönlerini iyi bilmeleri yoluyla mümkündür [35].

Her modelin çıktısı farklıdır. Çıktı; bazı durumlarda fazla yorum yaptırılmasına müsait değilken, birtakım çıktılar üzerinden, kullanılan tahmin modelinin etkinliği istatistiksel olarak belirlenebilir. Değişkenlerin ilişkileri ve etkileri yorumlanarak karar verilebilir. Bu nitelikte bir çıktı, çeşitli diyagramlar ve eğrilerden oluşmaktadır. Olasılıklar ve risklerin yorumlandığı bu diyagramlar sayesinde karar verici çıktıyı yorumlar, karar vericinin kişisel tecrübesi ve beceri düzeyi, kullanılan modelin kapasitesi, ortaya konulacak yorumu büyük ölçüde etkiler [35].

4.11.7 Maliyet tahmin modellerinin sınıflandırılması

Maliyet modelleri için birçok sınıflandırma yapılmıştır. Bu çalışmada kullanılacak maliyet tahmin modelleri ayrıca açıklanacaktır.

Yapılan sınıflandırmalardan bazıları;

Oluşumlarına göre,

Tarihi gelişimlerine göre,

Çıktılarının şekline göre,

üç ayrı şekilde değerlendirilebilir.

4.11.7.1 Oluşumlarına göre modeller

a. İkonik modeller: İncelenen parçalar fiziksel olarak simgelenir.

b. Karşılaştırmalı modeller: Bir özelliği simgelemek için diğer bir özellik seçilir.

c. Sembolik modeller: İncelenen bileşenlerin birbirleriyle olan ilişkileri sembollendirilir [7].

4.11.7.2 Tarihi gelişimlerine göre maliyet modelleri

Birinci Kuşak Modeller; 1950' lerin sonunda ortaya çıkıp, 1960' ların sonuna kadar yoğun şekilde görülür. Elemantel maliyet planı yaklaşımı ile İngiltere' de ortaya çıkmıştır.

İkinci kuşak modeller; 1970' lerin ortasında başlar. Bu kuşak maliyet modelleri regresyon analizinin kullanımı ile karakterize olmuştur.

Üçüncü kuşak modeller; Bu kuşak modeller 1980' lerin başında ortaya çıkmaya başlamıştır. Genellikle Monte Carlo tekniğine dayalı modelleri içerir [7].

4.11.7.3 Çıktılarının şekline göre maliyet modelleri

Grup modeller, karşılaştırmalı (comperative) veya tahmine dayalı (predictive) modellerdir. Bu modellerden birincisinin sonunda "1. alternatif tasarım, 2 alternatif tasarımdan daha ucuzdur" şeklinde çıktı alınır.

Grup modeller; Bunlar glass box veya black box olarak adlandırılan modellerdir. Neyin olup neyin olmadığını gösterirler.

Grup modeller ise aşağıdaki şekilde sınıflandırılırlar;

a. Simülasyon modelleri; Gerçeğin matematiksel bir temsili

b. İstatistiki modeller; Verinin istatistiki olarak işlenmesi

c. Uzman sistemler; İstatistiki işlemleri, uzman düşüncesinde üretmek [7].

5. MALİYET TAHMİN YÖNTEMLERİ

5.1 İstatistik – Olasılık Analizine Dayalı Maliyet Tahmin Modelleri

5.1.1 Birim yöntem

Ön hazırlık aşamasında, projelendirme aşamasına geçmeden kullanılabilir.

Okul, hastane, sinema gibi bileşen sayıları belirli yapılarda kullanılır. Örneğin, yatak sayısına bağlı hastane, sıra ya da sınıf sayısına bağlı okul, koltuk sayısına bağlı sinema inşaatlarının ön maliyet tahmininde kullanılabilir.

Maliyet tahmin yöntemleri arasında kullanımı en basit yöntemdir. Fakat bina yeri, kalitesi, yapım yöntemi gibi maliyeti etkileyen faktörler hesaba katılmadığından maliyet güvenilir olmaz.

Birim fiyatlı maliyet tahmin modellerinin en büyük avantajı kısa zaman içinde yapılabilmeleridir. Eğer maliyet istenilen sınırlar içinde çıkmıyorsa, mevcut tasarım alternatifi geliştirilmeden başka bir tasarım alternatifi üzerinde çalışmak mümkün olmaktadır [18].

5.1.2 Hacim yöntemi

Projelerin ön tasarım aşamasında (avan proje) kullanılabilir.

m3 maliyetinin yapı hacmi ile çarpılmasıyla yapı maliyeti elde edilir. m3 maliyeti daha önceden yapılmış inşaatların maliyetleri ile bulunur.

Depolar, konutlar, endüstri tesisleri inşaatlarının ön maliyet tahmininde kullanılabilir.

Kullanımı basit bir yöntemdir. Fakat bina yeri, kalitesi, yapım yöntemi gibi maliyeti etkileyen faktörler hesaba katılmadığından maliyet güvenilir olmaz.

5.1.3 Alan yöntemi

Projelerin tamamlanmasından sonra kullanılabilir.

m2 birim maliyetinin yapı alanıyla çarpılmasıyla yapı maliyeti elde edilir.

Hacim ve birim yöntemlere göre daha az hatayla sonuç verir. Günümüzde en sık kullanılan yöntemdir. Fakat bina yüksekliği, yapının yeri, kalitesi, zemin durumu gibi maliyeti etkileyen faktörler hesaba katılmamaktadır.

Depolar, konutlar, endüstri tesisleri inşaatlarının ön maliyet tahmininde kullanılabilir.

5.1.4 Kat kabuğu yöntemi

Kat kabuğu yöntemi, yapının dış duvarları, kat döşemeleri ve çatı döşemesi alanlarının hesaplanarak bu alanların da her birinin belirli katsayılarla çarpılması sonucu elde edilen değerlerin toplamı sonucunda "kat kabuğu" olarak adlandırılan değer ile yapının maliyeti arasında kurulan ilişkiye dayanmaktadır [18].

Projelerin tamamlanmasından sonra kullanılabilir.

Bu modelde, bina tip ve inşaatın yapıldığı yer göz önüne alınır. Yapının plan şemasına daha çok önem verilmekte [18] fakat binanın fiziksel form göz önüne alınmamaktadır [44].

5.1.5 Deneysel (Nedensel) tahmin yöntemi

Maliyet hesabı, maliyeti etkileyeceği tahmin edilen parametreler üzerinde istatistikî ve deneysel çalışmalar sonucu gerçekleştirilir. Çalışmalar sonucunda ortaya çıkan matematiksel formüller aracılığıyla projenin toplam maliyeti tahmin edilmeye çalışılır. Buradaki yöntemler gözlemlere, deneylere tecrübeler ve sezgiye dayanmaktadır.

Projelerin ön tasarım aşamasında (avan proje) kullanılabilir.

Uygulanması zor bir yöntem çok tercih edilmemektedir.

5.1.6 Regresyon analizine dayalı parametrik yöntem

Parametrik tahmin metodu, proje maliyetinin projenin bir ya da daha fazla parametresi ile ilişkisine dayanarak tahmin edilmesidir. Parametrik metot bir matematiksel modelde proje karakteristiğini kullanmayı içermektedir. Bu metot ilk olarak bina parametreleri ile bina maliyeti arasındaki ilişkilerin saptanmasıyla geliştirilir. Bu amaçla en çok kullanılan teknik lineer regresyon analizidir. Oluşturulan model tek parametreli basit ya da çok parametreli karmaşık olabilir.

Parametrik tahmin modeli kullanılarak oluşturulan tahminlerin doğruluğu ±5% ile ±25% arasındadır. Kullanılan mühendislik verisinin ve ekipman maliyetlerinin kalitesine bağlıdır. [82]

Sistematik ve miktarsal yaklaşım tahmin sürecindeki sübjektifliği azaltır ve tutarlı tahminler oluşturur. [98] Fakat yanlış değişken seçimi yapılabilir. Değişken seçiminde maliyet ile çok sıkı ilişkisi bulunanlar seçilmelidir. Ancak birbirleri ile çok basit ilişkili olan değişkenlerin seçilmesi yanlış sonuç verir [19].

5.1.7 Fonksiyonel elemanların analizine dayalı

İnşaat dolaysız maliyeti fonksiyonel elemanlar bazında gerçekleştirilen analizler sonrasında örnek ya da tip projeler kullanılarak ön tahminlerin gerçekleştirildiği yöntemlerdir.

Bu sistemin avantajı, maliyetin hangi alt sistemlere ne oranda gittiğini hesaplamak, proje içinde belirli bir denge sağlayabilmek ve kontrol edebilmektir. Ayrıca birim fiyatlı maliyet tahmin modellerine oranla bu modelle inşaatın nitelik sınıfını belirleyebilmek de daha kolaydır [18].

Bu yöntem tasarım kararlarının bir kısmının alındığı veya ön tasarımın (avan proje) tamamlandığı evrede kullanılır [18].

5.1.8 Beklenen değer (expected value) yöntemi

Geçmişte gerçekleştirilen projelerin maliyet bileşenlerinin istatistiksel analizi sonucu belirlenen aritmetik ortalamalar ve standart sapmalar kullanılarak ön maliyet tahmininin gerçekleştirildiği bir yöntemdir. Her bir maliyet bileşeninin ortalama maliyetine, sahip olduğu belirsizlik olasılık değerinin yüzdesel olarak katılması ile toplam maliyetin hesaplandığı yöntemdir.

5.1.9 Range yöntemi

Bu yöntem, edinilen bilgilerdeki ve uygulanan yöntemlerdeki zayıflıkları dikkate alarak hesaplamadaki olası hatalara dikkat çekmektedir. Maliyet bir rastgele değişken olarak kabul edilmektedir. Bir rastgele değişken de istatistiksel anlamda bilgi kümesinin çıktıları için sayısal değer verilmiş bir fonksiyondur.

5.1.10 Varyasyon indirgeme yöntemi

İstatistik ilkeleri ile istatistiksel analiz programı kullanılarak benzer özelliklerdeki projelerin analizi ile doğruluk arttırılmakta ve hesaplama süresinin azaltılması sağlanmaktadır.

5.1.11 Simülasyon yöntemi (stokastik modeller)

Simülasyon yöntemi, yapı modelinin tasarım değişkenleri ve çevresel faktörleri ile bir sistem olarak ele alındığı ve bu sistemin davranışlarının genellikle bilgisayar ortamında kopya edilmeye çalışılarak değişkenlerin birbirleri üzerindeki ve maliyet üzerindeki etkilerinin incelendiği bir yöntemdir [35].

Nispeten basit sistemlerin davranışlarını matematiksel formüllerle ifade etmek mümkündür. Fakat değişken sayısının fazla olduğu ve bağıntılarda belirsizlik bulunan ekonomik sistemlerde formülasyona ve çözüme gitmek güçtür. Bu gibi durumlarda çeşitli varsayımlarla sistemin muhtemel davranışlarını simüle eden modeller kurulur [6].

5.1.12 Boyutsuz büyüklükler ile maliyet tahmin yöntemi

Bu yöntem ile konut inşaatlarının % 80'ini oluşturan dolaysız maliyet hesaplanmakta ve bu değere bağlı bir katsayı yardımıyla gider kalemlerinin ilave edilmesi ile toplam inşaat maliyeti hesaplanmaktadır [27].

Teklif Fiyatı = Toplam Maliyet (TM) + KAR + RİSK

Toplam Maliyet = İnşaat Maliyeti (İM) + Genel Giderler (GG)

İnşaat Maliyeti = Dolaysız Maliyetler (DM) + Şantiye Giderleri (ŞG) + Genel Giderler (GG) + KAR + RİSK

Teklif Fiyatı = Dolaysız Maliyetler (DM) + K1* Dolaysız Maliyetler (DM) + K2* Dolaysız Maliyetler (DM) + KAR + RİSK

Kl: Şantiye Gider Payı

K2: Merkez Gider Payı

Poz maliyet = Metraj * Piyasa (Rayiç) Birim Fiyatı

Toplam İnşaat Dolaysız Maliyeti = Poz Maliyeti / Maliyet Ağırlığı

Yaklaşık Maliyet = 1,25 * İmalat Miktarı * Gerçekçi Fiyat + KDV

5.1.13 Oran (Faktör) yöntemi

Bu yöntem genel olarak bir maliyetin diğer bir maliyetin oranı ya da faktörü olarak hesaplanması esasına dayanmaktadır. Örneğin, binanın elektrik, havalandırma, ısıtma sistemleri ile birlikte toplam maliyetinin kabuğunun maliyetinin 1,6 gibi bir değer ile çarpılması sonucu ya da her bir inşaat elemanın maliyetinin ekipman maliyetinin bir değer ile çarpılması sonucu bulunarak toplamlarından da toplam maliyetin bulunması. Bu gibi faktörlere maliyet-oran faktörleri denir.

Bu yöntemi uygulamak için çok iyi bir veri tabanına ihtiyaç vardır. Bu metotla gerçekleştirilen hesaplamalardaki doğruluk oranı +-20 %'dir.

Örneğin bir ürünün oluşturulabilmesi için belli bir süreçten geçmesi gereken bir kimyasal tesisteki ekipman maliyetinin toplam inşaat maliyetine oranının, aynı sürece sahip başka bir tesisin büyüklük ya da kapasitesi dikkate alınmadan aynı oranda alınarak maliyeti tahmin edilmektedir.

5.1.14 Maliyet - Kapasite faktörleri ile tahmin yöntemi

Bu yöntem, genellikle endüstriyel tesislerin ya da havalimanı vb. gibi binaların maliyetlerinin tesisin kapasitesindeki değişimin maliyet üzerindeki etkisini ifade eden maliyet - kapasite faktörleri ile tahmin edildiği bir yöntemdir.

$$(\text{2.tesisin maliyeti}/\text{1.tesisin maliyeti})=(\text{2.tesisin kapasitesi}/\text{1.tesisin kapasitesi})^{-x}$$

$$\ln(\text{2.tesisin maliyeti}/\text{1.tesisin maliyeti})=x.\ln(\text{2.tesisin kapasitesi}/\text{1.tesisin kapasitesi})$$

5.2 Benzer Proje ile Karşılaştırma Tekniğine Dayalı Ön Tahmin Yöntemleri

5.2.1 İlk maliyet tahmin yöntemi

Farklı kalite tercihlerinin yapı maliyeti üzerindeki etkileri açıklanarak daha doğru bir ön tahmine ulaşılmasını sağlamak hedeflenmiştir [10].

Bu çalışmada bina maliyetine etki eden temel faktörler şunlardır:

1. Kalite standardı ve yapım şekli
2. Bina büyüklüğü ve biçimi (m2 brüt inşaat alanı)
3. Şantiye yeri
4. Binanın başlangıç ve bitiş tarihleridir.

Aynı özelliklere sahip binalarda, m2 maliyetin daha çok binanın biçimi ve büyüklüğü ile değiştiği kabul edilmiştir. Seçilen bina tipi için, minimum ve maksimum alanına ait mevcut maliyet serilerinden kalite sınıflan dikkate alınarak histogramlar meydana getirilmiştir [10].

Fakat alan ile m2 maliyet arasındaki doğrusal bir ilişkili olduğu örneklerle ispatlanmamıştır [10].

5.2.2 Erken maliyet tahmini yöntemi

Bu modelde alan arttıkça m2 maliyetin doğrusal olarak azaldığı kabul edilmiştir [10].

Bu maliyet tahmin modelinde maliyeti etkileyen tüm tasarım faktörleri göz önüne alınmamış; maliyeti en fazla etkilediği düşünülen kalite, büyüklük, yerleşim ve zaman faktörleri alınmıştır [10].

5.2.3 Elemanlara dayalı maliyet analizi ile karşılaştırma yöntemi

Maliyeti hesaplanacak binaya benzer bir binanın elemanlara dayalı maliyet analizi alınarak yeni binanın, örnek binadaki elemanlardan farklı özelliklerinin belirlenmesinden sonra bunların maliyette meydana getirdiği farklılıkların hesaplanmasıyla yeni binanın eleman maliyetlerinin toplanması sonucunda yeni bina maliyeti bulunur [10].

5.2.4 İlk (ön) tahmin yöntemi

m2 maliyeti belirli olan bir binanın maliyet verilerinden yararlanarak yeni binanın maliyeti hesaplanmaya çalışılmıştır [44].

Bu yöntemde örnek proje ile maliyeti hesaplanacak proje arasındaki bina maliyeti farkları hesaplanmakta ve toplam bina maliyeti bulunmaktadır.

Dönüştürme işlemleri sırasında göz önüne alman faktörler şunlardır:

1. Piyasa koşullan,
2. Büyüklük, kat adedi gibi biçim farklılıkları
3. Yapı kalite seviyesi
4. Tesisat sistemi farkları
5. Arsa ve zemin farkları

6. Diğer etkenler şeklindedir.

5.2.5 Döşeme alanına dayalı eleman modeli ile tahmin yöntemi

1962'de kurulan BCIS veri tabanındaki elemanlara ait maliyet analizlerinden yararlanılarak eleman maliyetlerinde kalite, zaman ve miktar ayarlaması yapıldıktan sonra eleman maliyetleri toplanmakta ve toplam bina maliyeti hesaplanmaktadır [10].

5.2.6 RS Means m2 tahmin yöntemi

Çalışma ile yapının m2 maliyeti yaklaşık olarak elde edilebilmektedir. Bu yöntemde kullanılan girdi parametreleri bina tipi, kat sayısı, dış duvar tipi, kat yüksekliği toplam brüt inşaat alanı, bina çevre uzunluğu, bodrum katın var olup olmaması, ayarlamalar, ilaveler, inşaatın yapıldığı yer ve inşaatın yapıldığı yıldır [32].

5.2.7 RS Means m2 ticari bina modeli yazılımı

Bina tipi, toplam kat sayısı, dış duvar tipi, toplam brüt inşaat alam, inşaatın yapıldığı yıl ve inşaatın yapıldığı yer parametreleri girilerek tahmin gerçekleştirilir [32].

5.2.8 RS Means konut modeli yazılımı

İlk olarak dört farklı kalite seviyesinden uygun olanı seçilerek toplam brüt inşaat alanı belirlenir. Daha sonra bodrum hariç kat sayısı girilir. Veri tabanındaki maliyet tahmini yapılacak bina tipine ait dış duvar tiplerinden uygun olan biri seçilir. Son olarak da inşaatın yapılacağı yer posta kodu ya da eyalet - şehir olarak yazılarak tahmin işlemi sonlandırılır [32].

5.2.9 RS Means birim maliyet çarpanı (UCM), toplam maliyet çarpanı (TCM) Yöntemi

Bu yöntemde projeler konut ve ofis binaları gibi tasarım ile yapım aşamalarında büyük miktarda benzerlik gösteren binalar için basit ve farklılık gösteren laboratuarlar, hastaneler için kompleks projeler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bina maliyetinin büyüklüğü ile ters orantılı olduğu düşüncesinden hareket ederek büyüklük faktörüne göre maliyet çarpanları saptanarak, bunların hem basit hem de kompleks projelerde kullanılması için tablolar ve grafikler hazırlanmıştır.

5.2.10 R.S.Means çabuk maliyet hesaplayıcısı yazılımı

60 farklı bina tipi için oluşturulmuş veritabanından uygun olan bina tipinin ve ardından toplam brüt inşaat alanının girilmesinin ardından yazılım tarafından belirlenen değer daha sonra inşaatın yapıldığı yer ve yıla göre güncellenerek tahmin sonlandırılmaktadır [32].

Gerekli parametreler, bina tipi, toplam brüt inşaat alanı veya birim sayısı, inşaatın yapıldığı yer ve inşaatın yapıldığı yerdir. Bu yazılım R.S. Means Company, Inc tarafından geliştirilmiş olan Square Foot Base Size maliyet veri tabanım kullanmaktadır.

5.2.11 RS Marshall & Swift konutlarla ilgili tahmin yöntemi

Bu tahmin yönteminde Marshall & Swift tarafından geliştirilmiş 3 ayda bir güncellenen Square Foot Costs maliyet veri tabanında bulunan tek katlı ev, alçak katlı apartman, kasaba ev ve çiftlik evi tiplerinden maliyeti tahmin edilmek istenen biri tahminci tarafından seçilir [32].

5.2.12 Marshall & Swift ticari binalarla ilgili yöntem

3 ayda bir güncellenen Commercial Square Foot Costs maliyet veri tabanından 270 farklı ticari kurum ve ziraatla ilgili bina tipinden tahmin edilecek olan tip seçilir [32].

Daha sonra 6 farklı kalite seviyesinden biri seçilir. Binanın bodrum kat dâhil toplam kat sayısı da belirlendikten sonra veri tabanından belirtilen bina tipi, kat sayısı ve kalite seviyesi göz önünden bulundurularak en uygun olan $/m2 maliyet verisi seçilir.

5.2.13 Marshall & Swift konutlarla ilgili tahmin yazılımı

3 ayda bir güncellenen Residential Square Foot Costs maliyet veri tabanı kullanmaktadır. Bu yazılım kullanımında ilk olarak tek katlı ev, dubleks ev, alçak katlı ev, apartman, kasaba ev ve çiftlik evi tiplerinden uygun olan biri seçilir. 6 farklı kalite seviyesinden biri seçilerek, binanın bodrum kat dâhil toplam kat sayısı belirlendikten sonra yazılım tarafından otomatik olarak en uygun $/m verisi belirlenerek yazılıma binadaki bodrum kat dahil kat alanlarının toplamı girilir [32].

5.2.14 Marshall & Swift ticari binalarla ilgili tahmin yazılımı

Ticari binalarla ilgili tahmin yazılımında ise ticari binalarla ilgili yöntemdeki gibi aynı veritabanını kullanan yazılımdan 270 farklı ticari kurum ve ziraatla ilgili bina tipinden maliyeti tahmin edilecek olan bina tipi belirlendikten sonra 6 farklı kalite seviyesinden biri seçilir.

5.2.15 SAYLOR Company, Inc. ticari binalar için m2 maliyet tahmin yöntemi

SAYLOR Company, Inc. tarafından geliştirilen Commercial Square Foot Costs maliyet veri tabanından 65 farklı ticari bina tipinden maliyeti tahmin edilecek binaya uygun olan biri bina tipi ve bu bina tipine ait dış duvar tiplerinden uygun olanı seçilir. Bu iki seçime bağlı olarak veri tabanından birim m2 inşaat maliyeti elde edilir [32].

5.2.16 SAYLOR Company, Inc. konut binaları için m2 maliyet tahmin yöntemi

SAYLOR Company, Inc. tarafından geliştirilen Residential Square Foot Costs maliyet veri tabanından 6 farklı inşaat kalite seviyesinden uygun olan biri ilk olarak seçilir [32].

5.2.17 SAYLOR Company, Inc. S.A.F.E yazılımı

SAYLOR Company, Inc. tarafindan geliştirilmiş olan S.A.F.E.' ye ait veritabanmdan ticari bina tiplerinden uygun olan biri daha sonra dış duvar tipi seçilir. Bina çevre uzunluğu belirlenir. Normal kat yüksekliği ve bodrum kat hariç toplam kat sayısı da belirlenir [32].

5.2.18 BCIS m2 maliyet tahmin yöntemi

İngiltere'deki Bina Maliyeti Enformasyon Servisi tarafından geliştirilen m2 maliyet tahmin yönteminde Birleşik Krallık Maliyet Tahmincileri Enformasyon Servisi' ne ait Square Foot Costs maliyet veri tabanındaki 7 farklı iş tipinden birinin seçimi yapılır [32]. Daha sonra veri tabanındaki 9 farklı bina tipi ana grubu altında bulunan çok sayıdaki bina tipinden uygun olan seçilir. Beş farklı kalite seviyesinden uygun olan biri seçilir.

5.3 Yapay Zekâ Tekniklerine Dayalı Maliyet Tahmini Yöntemi

5.3.1 Yapay sinir ağları ile tahmin yöntemi:

Bu tahmin yöntemi, insan beyninin ana işlem elemanı olan nöronun şekilsel ve işlevsel açıdan basit bir biçimde taklit edilerek biyolojik sinir sisteminin basit bir simülasyonunun oluşturulduğu programlardır.

Yapay sinir ağları tahmin yöntemi, en basit şekilde bir örnekler kümesi yardımıyla parametrelerin uyarlanabilmesini sağlayacak bir matematiksel formül için yazılan bilgisayar programı olarak tanımlanabilir.

Haykin tarafmdan yapılan daha kapsamlı tanımda ise bir sinir ağı basit işlem birimlerinden meydana gelen deneyimsel bilgileri biriktirmeye yönelik doğal bir eğilime sahip ve bunların kullanılmasını sağlayan yoğun bir şekilde paralel dağıtılmış bir işlemci olarak ifade edilmektedir.

İnşaat sektöründe yapay sinir ağları uygulaması 1980' lerin sonuna dayanmaktadır. 1994 yılında sinir ağları süreç optimizasyonu, sismik felaket tahmini, kalıp sistemi seçimi, maliyet tahmini amacıyla kullanılmaya başlamıştır.

Yapay Sinir Ağları Çeşitleri

Yapay Sinir Ağları genel olarak üç kritere göre sınıflandırılmaktadır:

1. kriter öğrenme yöntemidir. Yönlendirmeli ve yönlendirmesiz olmak üzere iki tip öğrenme algoritması vardır.

2. kriter ağın kullanıldığı veridir. Kalitatif ve kantitatif olmak üzere iki temel veri türü vardır.

Kalitatif verilerle çalışan ağlar, yönlendirmeli ya da yönlendirmesiz öğrenme yöntemlerinden hangisini kullanırlarsa kullansınlar sınıflandırma ağları olarak, kantitatif verileri kullanan yönlendîrmeli eğitme ise regresyon olarak adlandırılmaktadır.

3. kriter ağın yapısıdır. İleri beslemeli geri beslemeli ve hem ileri hem geri beslemeli olmak üzere üç tip ağ vardır.

Avantajları:

1. Doğrusal olmayan yapı - gerçek hayattaki olası doğrusal olmayan yapılan göz önüne alabilmektedir.

2. Öğrenme — eğitme ve başlangıç tecrübesi ile veriyi kullanarak öğrenme yeteneğine sahiptir,
3. Yerel işlem ve esneklik - geleneksel işlemcilerdeki gibi tek bir merkezi işlem elemanının her hareketi sırayla gerçekleştirmez.
4. Her biri büyük bir problemin parçası ile ilgilenen çok sayıda basit işlem elemanlarından oluşmaktadır ve bağlantı ağırlıklarının ayarlanabilmesi gibi bakımlardan ötürü oldukça esnek bir yapıya sahiptir. Bazı işlem elemanlarının ağdan çıkarılması ya da olmaması durumunda, bilgi bütün ağ boyunca yayılı olduğundan bazı bilgilerin kayıp oluşu veya yok edilişi, ağın performansının tamamen düşmesine sebep olmayacaktır. Bu özellik, hesaplamada ufak bir eksikliğin kötü sonuçlara yol açabileceği kritik ortamlarda çok faydalı olacaktır.
5. Gerçek zamanlı işlem - yapay sinir ağları hesaplamaları paralel olarak yürütülebildiğinden gerçek zamanlı işlem yapılabilir.
6. Genelleme – yapay sinir ağlarına öğrenilmesi gereken girdi/çıktı ilişkilerinin örnekleri verilir. Daha önceden karşılaşılmamış durumlarda bilinen örnekleri kullanarak genelleme yapabilmektedir. Hatalı (noisy) ve kayıp veriler için çözüm üretebilmektedir.
7. Hafıza - işlem elemanları arasındaki ağırlıklı bağlantılar sayesinde dağıtılmış hafızada bilgi saklayabildikleri söylenebilir.
8. Kendi ilişkilerini oluşturma - yapay sinir ağları, bilgilere göre kendi ilişkilerini kurmaktadırlar.
9. Sınırsız sayıda değişken ve parametre ile çalışılabilmektedir.
10. Eksik bilgileri tamamlama - Eksik bilgiye sahip bir örek verildiğinde ağ, eksik örnekteki kayıp olan bilgiyi belleğinde bulunan tam örnekteki bilgilerle bağdaştırarak eksik Örnekteki kayıp bilgiye karşılık gelen tam örnekteki bilgiyi bulabilir.
11. Kendi kendine adapte olma - yapay sinir ağları kendi kendine öğrenme yeteneğine sahiptir. Ortamda bazı değişiklikler olduğunda bu tür sinir ağîan bu yeni duruma kendilerini adapte edebilir.

12. Paralel düşünülen çok fazla parametre gerektiren kompleks durumlarda kullanılabilirlik.
13. Programlama hızı.

Dezavantajları:

1. Yapay sinir ağları belli bir belirsizliğe sahiptirler. Alınan çıktının doğrululuğundan emin olmak için bütün girdilerin denenmesi gerekmektedir.

Çok büyük ve karmaşık bir ağda böyle bir testin mümkün olmaması bakımından ağın performansı ile ilgili istatistiksel tahminlerle yetinilmek zorundadır.

2. Bir diğer zorluk da, yapay sinir ağları kendilerinin problemleri nasıl çözdüklerini açıklayamazlar. Örneğin bizim bir insanı uzun yıllar sonra geçmesine rağmen tanımamızı açıklamaya benzer. Ağlar öğrendiklerini kendi içlerinde farklı ifade şekilleri veya koruma şekilleri ile saklarlar. Bu sebeple analizleri de çok zor hatta imkânsız olmaktadır.
3. Çok sayıda eğitim örneği gerekmektedir.
4. Eğitimde kullanılan verinin organizasyonuna ve hazırlığına ve aynı zamanda ağın yapısına duyarlıdır.

5.3.2 Bulanık mantık metodu (fuzzy logic concepts)

Klasik mantıkla karmaşık ve belirsizliklerle dolu sistemleri modellemek ve kontrol etmek çok zordur. Bu nedenle bulanık mantık belirsizlikleri tanımlamak ve belirsizliklerle çalışabilmek için kurulmuş matematiksel bir düzen olarak tanımlanabilmektedir.

Bulanık mantık, inşaat sektöründeki belirsizliklerin maliyet hesaplamalarında dilsel (Liguistic) ifadelerle, iddialarla değerlendirilip sayısal şekle dönüştürülerek, katlanılacak riskin içerildiği hesaplama yöntemidir. Belirsizlikler, geçmişteki bilgilerin yetersizliğinden, yeni bir teknolojinin denenmesinden, işin büyüklüğünden ve riskinden kaynaklanabilir.

Bulanık mantığın uygulama alanları çok geniştir. Sağladığı en büyük fayda ise "insana özgü tecrübe ile öğrenme" olayının kolayca modellenebilmesi ve belirsiz kavramların bile matematiksel olarak ifade edilebilmesine olanak tanımasıdır. Bu nedenle lineer olmayan sistemlere yaklaşım yapabilmek için özellikle uygundur.

Bulanık mantık yaklaşımının en büyük avantajı, gerekli kural tabanı oluşturularak deneysel verilerin doğrudan kullanılabilmesidir. Faktörlerin birbiriyle etkileşimi ve çelişkisini tutarlı bir şekilde ancak tecrübeli bir mühendis tartabilir ve en makul kararı verme aşamasında var olan bütün bilgileri ancak o kullanabilir. Bu sebeple matematik bağıntılarla güçlükle ifade edilen deneysel veriler çok daha kolay bir şekilde dikkate alınabilmektedir.

Avantajları:

1. İnsanın düşünme tarzına yakındır.
2. Uygulamasında matematiksel model gerekmektedir.
3. Yazılımının basit olması nedeniyle ekonomik olması.
4. Bulanık mantık uzman bilgisini kullanmaya imkân sağlar, bu bilgiyi tutarlı ve yapısal bir yolla işleme yeteneğine sahiptir.

Dezavantajları:

1. Uygulamada kullanılan kuralların oluşturulması uzmana bağlıdır.

2. Üyelik fonksiyonlarının deneme - yanılma yolu ile belirlenmesi sebebiyle uzun zaman alabilmektedir.

3. Kararlılık analizi zor gerçekleştirilir.

5.3.3 Genetik algoritmalar

Genetik Algoritmalar bir amaç fonksiyonunu maksimize veya minimize etmek üzere optimizasyon problemlerinin çözümünde doğadaki genetik yasalara benzer kurallar aracılığıyla en iyiye yaklaşma olanağı sağlayan yaklaşımdır. Doğadaki biyolojik süreçteki gibi güçlü olanın yaşamını sürdürmesi, güçsüz olanın ise ölmesi prensibini esas alarak, farklı birçok çevrede güçlü olanın yaşamını sürdürmesi için verimlilik ve etkinlik arasındaki dengeyi sağlamaya çalışarak problemleri çözmeye çalışmaktadır.

5.3.4 Uzman sistemler ile tahmin

İnsan bilgisi ve tecrübelerine dayalı olan davranışların bir bilgisayar ortamına aktarılarak tasarlanmış sistemlerdeki karşılaşılan problemlere uzman bir kişiye ihtiyaç duymadan çözümler arayan bilgi tabanlı sistemlerdir.

Uzman sistemler bilgisayara bir problem sunulduğunda o problemi o konunun uzmanı ne şekilde çözüyor ise o şekilde çözebilen yapay zekâ programlarının oluşturulduğu sistemlerdir. Bir uzman sistemin ne kadar iyi olduğu, bir problem karşısında konunun uzmanı tarafından çıkarılan sonuca ne kadar yakın olduğu ile ölçülür.

5.3.5 Vaka tabanlı gerekçeleme

Vaka Tabanlı Gerekçeleme kural tabanlı gerekçelemeye dayanan uzman sisteme bir alternatif sistemdir. Vaka Tabanlı Gerekçeleme' de gerekçeleme hafıza ve tecrübeye dayanır. Bir vaka tabanlı gerekçeleyici yeni problemleri eski problemleri çözmek için kullanılan çözümleri adapte ederek çözer.

Bir Vaka Tabanlı Gerekçeleme sistemi geçmiş durumları depolar, organize eder daha sonra eldeki probleme benzer durumları seçer ve önceki vakalara dayalı olarak bir çözüm adapte eder.

5.4 Maliyet İndeksleri ile Maliyetlerin Güncellenmesi

Maliyet indeksleri zamanla maliyette meydana gelen değişiklikleri gösterir. Maliyet indeksleri ile dört türlü işlem yapılabilir:

1. geçmişte inşa edilmiş bir binanın güncel maliyetini bulmak,
2. varolan trendlerin geliştirilerek gelecekteki projelerin maliyet tahminini hesaplamak,
3. sözleşmeleri değişen ekonomik koşullara ayarlamak,
4. ülkedeki çeşitli yerleşimler arasındaki inşaat maliyetlerini ayarlamak için kullanılabilir.

Maliyet indekslerinden alınan değerler ile geliştirilen trendler ile geleceğe kestirim yapılır. Gelecekte maliyetin ne olabileceği yapılan trend analizi ile gerek yapı sahibi gerekse yüklenici bilgi sahibi olur. Trendlerin belirlenmesinden sonra, maliyet tahmini için çeşitli yöntemler vardır. Bunlardan başlıcaları şunlardır:

1. Grafik Yöntemi
2. Yarı Ortalamalar Yöntemi
3. Hareketli Ortalamalar Yöntemi

4. En Küçük Kareler Yöntemi

1. Grafik Yöntemi: Bu yöntemde istatistik serisinin değerleri kartezyen eksende gösterildikten sonra bu değerler birleştirilerek ve nokta dağılımına uygun düşen grafikler çizilerek bu grafiklerden en uygun geleni tahmin grafiği olarak kullanılır. Bu grafik ile gelecek için aynı zamanda geçmiş için de tahmin yapılabilir. Bu yöntemin sakıncası tahmin grafiğinin sübjektif olmasıdır yani farklı iki kişi tarafından çizilen grafikler birbirinden farklı olabilir.

2. Yarı Ortalamalar Yöntemi: Bu yöntemde ilk olarak istatistik verileri ile istatistik grafiği çizilir daha sonra istatistik serisi iki eşit parçaya bölünerek her iki grubun aritmetik ortalaması alınıp grafik üzerinde gösterilir. Bu ortalama değerlerin grafik üzerinde birleştirilmesi ile de tahmin doğrusu elde edilir. Tahminci bu grafiği geçmiş ya da gelecek dönemler için maliyet tahmininde kullanır. Bu yöntemin sakıncaları ise istatistik serisindeki veri adedi 7,9 vb. gibi tek sayıdan oluştuğunda ortadaki değerin hesaba katılmayarak eksik tahmin yapılması ve gerçek değerlerin dağılmasının her zaman doğru şeklinde olmamasıdır.

3. Hareketli Ortalamalar Yöntemi: Bir istatistik serisinde her değerin kendisinden önceki ve sonraki birkaç değerin ortalaması alınması ile yeni seri oluşturulmuştur. Bu serinin kartezyen eksenlerdeki değerlerinin grafik üzerinde birleştirilmesiyle maliyet tahmin grafiği elde edilir. Bu yöntemin sakıncası, serinin başındaki ve sonundaki bazı değerlerin kaybolmasıdır. Bu durum ağırlıklı ortalamaların hesaplanmasıyla giderilebilmektedir.

4. En Küçük Kareler Yöntemi: Bu yöntemde, istatistik serisindeki değerler ile bu değerlerin arasından geçecek trendin, tahmin doğrusu ya da eğrisinin denklemine göre hesaplanacak teorik değerler arasındaki farkları karelerinin toplamının minimum olması istenir.

6. ENDÜSTRİYEL YAPI İNŞAATLARINDA MALİYET ANALİZİ

Fabrikalar ülke ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu alanda yatırım yapan yatırımcılar da diğer tüm yatırımcılar gibi harcanacak olan paranın sonuca en yakın değerde, iş başlamadan bilmek ister. Yapılan literatür araştırmasında, konutlarla ilgili çeşitli değerlendirme ve yöntemler kullanılmasına rağmen, özellikle fabrikalar için özel bir teknik geliştirilmediği görülmüştür. Kullanılan tekniklerden sanayi yapılarına uygun olanları ekli çizelgede (EK B) belirtilmiştir. Bu çizelgeye göre kullanılabilecek metotlardan seçim yapılmış ve bu tezin konusu olan maliyet tahmin yöntemlerinin değerlendirilmesi ve gerçek fabrika maliyetlerine en yakın ulaşılabilecek tekniğin belirlenmesi için çalışma yapılmıştır. Bu tezde bahsi geçen maliyet tahmin yöntemlerinden seçilen yöntemlerin kullanılabilmesi için on tane fabrika projesinin bilgileri değerlendirilmiştir.

Değerlendirilen bilgiler içinde; yapıların taşıyıcı sistemleri, yapım tarihleri, yapıldığı yerler, boyutları, yapının bulunduğu arsa büyüklükleri, toplam ve bileşenlerin yapı alanları, kaba yapı, ince yapı, tesisat işleri maliyetleri hesaba katılmıştır. Ayrıca yapım maliyetini zorunlu olarak etkileyen yapı denetim, tasarım ve proje yönetim bedelleri de göz önünde bulundurulmuştur. Her ne kadar yapım sonrası kullanım maliyetleri de toplam maliyeti etkilese de, kullanım maliyeti fabrikada yapılan imalat, fabrika kapasitesi gibi etkenlere bağlı olduğu için bu çalışmadaki hesaplarda değerlendirilmeyecektir.

Bilindiği gibi fabrika yapısı; üretim binası, idari ve sosyal tesisleri ile su deposu, trafo vb. ek yapılardan oluşan bir bütündür. Üretim binası, maliyetin büyük bir kısmını oluşturur ve taşıyıcı sistem ve tesisat yapısı diğer alanlardan tamamen bağımsız olarak düşünülmelidir. Bu sebeple, bu tezin kapsamı içinde sadece fabrika yapılarının içinde önemli bir yeri olan üretim binaları hesaplarda kullanılacaktır. Seçilen projelerden altı tanesinin taşıyıcı sistemi çelik, üç tanesinin taşıyıcı sistemi betonarme, bir tanesinin taşıyıcı sistemi ise prefabriktir. Çatı taşıyıcı sistemlerine göre ise; sekiz tanesinin çatı taşıyıcı sistemi çelik, iki tanesinin taşıyıcı sistemi ise uzay kafes sistemdir.

PROJE 1

Taşıyıcı Sistem	: Çelik		
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik		
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Ocak 2003 - Temmuz 2004		
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi – Gebze		
Proje Boyutları	: 120,00 m x 80,00 m		
Kolon Yüksekliği	: 13,50 m		
Aks Aralıkları	: 10,00 m x 40,00 m		
Arsa Alanı	: 49.806,00 m2		
Toplam Proje Büyüklüğü	: 34.234,00 m2	-	100,00%
Üretim Binası Yapı Alanı	: 23.856,00 m2	-	69,69%
İdari Bina Yapı Alanı	: 9.575,00 m2	-	27,97%
Diğer Yapı Alanları	: 803,00 m2	-	2,35%
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 7.882.112,68 YTL		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 5.201.214,96 USD		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 4.693.779,35 EURO		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 11.046.546,84 YTL		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 7.463.883,00 USD		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 6.735.699,29 EURO		
m2 birim maliyet	: 322,68 YTL		
m2 birim maliyet	: 218,03 USD		
m2 birim maliyet	: 196,75 EURO		
USD Kur	: 1,48		
EURO Kur	: 1,64		



Şekil 6.1 : Proje 1 – Fotoğraf 1



Şekil 6.2 : Proje 1 – Fotoğraf 2



Şekil 6.3 : Proje 1 – Fotoğraf 3

PROJE 2

Taşıyıcı Sistem	: Betonarme		
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik		
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Ocak 2006 - Haziran 2007		
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi - Gebze		
Proje Boyutları	: 139,00 m x 76,00 m		
Kolon Yüksekliği	: 8,30 m		
Aks Aralıkları	: 6,25 m x 8,60 m		
Arsa Alanı	: 40.281,00 m2		
Toplam Proje Büyüklüğü	: 21.810,00 m2	-	100,00%
Üretim Binası Yapı Alanı	: 15.261,00 m2	-	69,97%
İdari Bina Yapı Alanı	: 4.499,00 m2	-	20,63%
Diğer Yapı Alanları	: 2.050,00 m2	-	9,40%
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 8.337.150,84 YTL		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 5.997.950,24 USD		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 4.816.533,06 EURO		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 11.914.898,09 YTL		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 8.571.869,13 USD		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 6.883.466,75 EURO		
m2 birim maliyet	: 546,30 YTL		
m2 birim maliyet	: 393,02 USD		
m2 birim maliyet	: 315,61 EURO		
USD Kur	: 1,39		
EURO Kur	: 1,73		



Şekil 6.4 : Proje 2 – Fotoğraf 4



Şekil 6.5 : Proje 2 – Fotoğraf 5



Şekil 6.6 : Proje 2 – Fotoğraf 6

PROJE 3

Taşıyıcı Sistem	: Çelik		
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik		
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Mart 2003 - Aralık 2003		
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi - Gebze		
Proje Boyutları	: 66,00 m x 72,00 m		
Kolon Yüksekliği	: 12,00 m		
Aks Aralıkları	: 8,00 m x 8,00 m		
Arsa Alanı	: 22.200,00 m2		
Toplam Proje Büyüklüğü	: 7.742,00 m2		
Üretim Binası Yapı Alanı	: 4.563,00 m2	-	58,94%
İdari Bina Yapı Alanı	: 2.911,00 m2	-	37,60%
Diğer Yapı Alanları	: 268,00 m2	-	3,46%
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 1.501.199,46 YTL		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 957.502,06 USD		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 873.031,29 EURO		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 2.547.071,28 YTL		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 1.624.584,91 USD		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 1.481.264,13 EURO		
m2 birim maliyet	: 328,99 YTL		
m2 birim maliyet	: 209,84 USD		
m2 birim maliyet	: 191,33 EURO		
USD Kur	: 1,57		
EURO Kur	: 1,72		



Şekil 6.7 : Proje 3 – Fotoğraf 7



Şekil 6.8 : Proje 3 – Fotoğraf 8



Şekil 6.9 : Proje 3 – Fotoğraf 9

PROJE 4

Taşıyıcı Sistem	:	Çelik
Çatı Taşıyıcı Sistem	:	Çelik
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	:	Temmuz 2004 - Mayıs 2005
Yeri	:	Organize Sanayi Bölgesi - Gebze
Proje Boyutları	:	114,50 m x 66,00 m
Kolon Yüksekliği	:	
Aks Aralıkları	:	6,00 m x 6,40 m
Arsa Alanı	:	18.715,00 m2
Toplam Proje Büyüklüğü	:	19.991,00 m2 - 100,00%
Üretim Binası Yapı Alanı	:	16.041,00 m2 - 80,24%
İdari Bina Yapı Alanı	:	3.447,00 m2 - 17,24%
Diğer Yapı Alanları	:	503,00 m2 - 2,52%
Üretim Binası Toplam Maliyeti	:	5.445.677,35 YTL
Üretim Binası Toplam Maliyeti	:	3.802.677,93 USD
Üretim Binası Toplam Maliyeti	:	3.075.804,33 EURO
Toplam İnşaat Maliyeti	:	6.786.642,72 YTL
Toplam İnşaat Maliyeti	:	4.739.064,56 USD
Toplam İnşaat Maliyeti	:	3.833.202,69 EURO
m2 birim maliyet	:	339,48 YTL
m2 birim maliyet	:	237,06 USD
m2 birim maliyet	:	191,75 EURO
USD Kur	:	1,43
EURO Kur	:	1,77



Şekil 6.10 : Proje 4 – Fotoğraf 10



Şekil 6.11 : Proje 4 – Fotoğraf 11



Şekil 6.12 : Proje 4 – Fotoğraf 12

PROJE 5

Taşıyıcı Sistem	: Çelik		
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik		
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Şubat 2005 - Eylül 2005		
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi - Gebze		
Proje Boyutları	: 60,00 m x 85,00 m		
Kolon Yüksekliği	: 6,90 m		
Aks Aralıkları	: 12,00 m x 6,00 m		
Arsa Alanı	: 19.505,00 m		
Toplam Proje Büyüklüğü	: 5.740,00 m2	-	100,00%
Üretim Binası Yapı Alanı	: 5.498,00 m2	-	95,78%
İdari Bina Yapı Alanı	: 0,00 m2	-	0,00%
Diğer Yapı Alanları	: 242,00 m2	-	4,22%
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 1.969.293,65 YTL		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 1.426.359,28 USD		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 1.153.836,01 EURO		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 2.055.974,09 YTL		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 1.489.141,92 USD		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 1.204.623,26 EURO		
m2 birim maliyet	: 358,18 YTL		
m2 birim maliyet	: 259,43 USD		
m2 birim maliyet	: 209,86 EURO		
USD Kur	: 1,37		
EURO Kur	: 1,71		



Şekil 6.13 : Proje 5 – Fotoğraf 13



Şekil 6.14 : Proje 5 – Fotoğraf 14



Şekil 6.15 : Proje 5 – Fotoğraf 15

PROJE 6

Taşıyıcı Sistem	: Çelik		
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik		
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Ocak 2005 - Eylül 2005		
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi - Gebze		
Proje Boyutları	: 54,00 m x 84,00 m		
Kolon Yüksekliği	: 9 m		
Aks Aralıkları	: 6,00 m x 6,00 m		
Arsa Alanı	: 11.500,00 m2		
Toplam Proje Büyüklüğü	: 10.470,00 m2	-	100,00%
Üretim Binası Yapı Alanı	: 5.973,00 m2	-	57,05%
İdari Bina Yapı Alanı	: 3.904,00 m2	-	37,29%
Diğer Yapı Alanları	: 593,00 m2	-	5,66%
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 1.181.759,80 YTL		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 857.832,14 USD		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 666.597,56 EURO		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 2.071.492,57 YTL		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 1.503.683,66 USD		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 1.168.470,86 EURO		
m2 birim maliyet	: 197,85 YTL		
m2 birim maliyet	: 143,62 USD		
m2 birim maliyet	: 111,60 EURO		
USD Kur	: 1,37		
EURO Kur	: 1,77		



Şekil 6.16 : Proje 6 – Fotoğraf 16



Şekil 6.17 : Proje 6 – Fotoğraf 17



Şekil 6.18 : Proje 6 – Fotoğraf 18

PROJE 7

Taşıyıcı Sistem	: Çelik		
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik		
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Mart 2005 - Kasım 2005		
Yeri	: Serbest Bölge - Tekirdağ		
Proje Boyutları	: 203,00 m x 130,00 m		
Kolon Yüksekliği	: 8,60 m		
Aks Aralıkları	: 6,50 m x 23,50 m		
Arsa Alanı	: 44.820,00 m2		
Toplam Proje Büyüklüğü	: 29.363,00 m2	-	100,00%
Üretim Binası Yapı Alanı	: 27.370,00 m2	-	93,21%
İdari Bina Yapı Alanı	: 1.525,00 m2	-	5,19%
Diğer Yapı Alanları	: 468,00 m2	-	1,59%
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 15.485.108,67 YTL		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 11.281.472,41 USD		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 9.272.520,16 EURO		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 16.612.687,10 YTL		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 12.102.954,85 USD		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 9.947.716,82 EURO		
m2 birim maliyet	: 565,77 YTL		
m2 birim maliyet	: 412,18 USD		
m2 birim maliyet	: 338,78 EURO		
USD Kur	: 1,37		
EURO Kur	: 1,67		



Şekil 6.19 : Proje 7 – Fotoğraf 19



Şekil 6.20 : Proje 7 – Fotoğraf 20



Şekil 6.21 : Proje 7 – Fotoğraf 21

PROJE 8

Taşıyıcı Sistem	:	Prefabrike
Çatı Taşıyıcı Sistem	:	Uzay Kafes Sistem
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	:	Mayıs 2008 - Nisan 2009
Yeri	:	Organize Sanayi Bölgesi - Gebze
Proje Boyutları	:	99,20 m x 177,20 m
Kolon Yüksekliği	:	12,00 m
Aks Aralıkları	:	6,15 m x 6,30 m
Arsa Alanı	:	30.550,00 m2
Toplam Proje Büyüklüğü	:	20.751,00 m2 - 100,00%
Üretim Binası Yapı Alanı	:	18.865,00 m2 - 90,91%
İdari Bina Yapı Alanı	:	1.533,00 m2 - 7,39%
Diğer Yapı Alanları	:	353,00 m2 - 1,70%
Üretim Binası Toplam Maliyeti	:	12.910.730,55 YTL
Üretim Binası Toplam Maliyeti	:	9.393.904,00 USD
Üretim Binası Toplam Maliyeti	:	6.328.618,39 EURO
Toplam İnşaat Maliyeti	:	14.201.461,42 YTL
Toplam İnşaat Maliyeti	:	10.333.045,43 USD 497,95USD
Toplam İnşaat Maliyeti	:	6.961.312,50 EURO
m2 birim maliyet	:	684,37 YTL
m2 birim maliyet	:	497,95 USD
m2 birim maliyet	:	335,47 EURO
USD Kur	:	1,37
EURO Kur	:	2,04



Şekil 6.22 : Proje 8 – Fotoğraf 22



Şekil 6.23 : Proje 8 – Fotoğraf 23

PROJE 9

Taşıyıcı Sistem	: Betonarme		
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik		
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Nisan 2008 - Aralık 2008		
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi - Gebze		
Proje Boyutları	: 70,00 m x 140,00 m		
Kolon Yüksekliği	: 11,00 m		
Aks Aralıkları	: 20,00 m x 7,00 m		
Arsa Alanı	: 19.990,00 m2		
Toplam Proje Büyüklüğü	: 15.000,00 m2	-	100,00%
Üretim Binası Yapı Alanı	: 11.000,00 m2	-	73,33%
İdari Bina Yapı Alanı	: 3.250,00 m2	-	21,67%
Diğer Yapı Alanları	: 750,00 m2	-	5,00%
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 6.098.154,33 YTL		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 4.439.471,17 USD		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 3.722.677,18 EURO		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 8.315.665,00 YTL		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 6.053.824,32 USD		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 5.076.377,98 EURO		
m2 birim maliyet	: 554,38 YTL		
m2 birim maliyet	: 403,59 USD		
m2 birim maliyet	: 338,43 EURO		
USD Kur	: 1,48		
EURO Kur	: 1,64		



Şekil 6.24 : Proje 9 – Fotoğraf 24



Şekil 6.25 : Proje 9 – Fotoğraf 25



Şekil 6.26 : Proje 9 – Fotoğraf 26

PROJE 10

Taşıyıcı Sistem	:	Betonarme
Çatı Taşıyıcı Sistem	:	Uzay Kafes Sistem
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	:	Eylül 2006 - Mayıs 2007
Yeri	:	Organize Sanayi Bölgesi - Gebze
Proje Boyutları	:	36,00 m x 49,00 m
Bina Yüksekliği	:	15,00 m
Aks Aralıkları	:	6,85 m x 6,00 m
Arsa Alanı	:	10.000,00 m2
Toplam Proje Büyüklüğü	:	9.747,00 m2 - 100,00%
Üretim Binası Yapı Alanı	:	6.667,00 m2 - 68,40%
İdari Bina Yapı Alanı	:	2.790,00 m2 - 28,62%
Diğer Yapı Alanları	:	290,00 m2 - 2,98%
Üretim Binası Toplam Maliyeti	:	4.606.257,26 YTL
Üretim Binası Toplam Maliyeti	:	3.359.077,38 USD
Üretim Binası Toplam Maliyeti	:	2.811.979,66 EURO
Toplam İnşaat Maliyeti	:	6.734.241,72 YTL
Toplam İnşaat Maliyeti	:	4.910.893,54 USD
Toplam İnşaat Maliyeti	:	4.111.049,31 EURO
m2 birim maliyet	:	690,90 YTL
m2 birim maliyet	:	503,84 USD
m2 birim maliyet	:	421,78 EURO
USD Kur	:	1,48
EURO Kur	:	1,64



Şekil 6.27 : Proje 10 – Fotoğraf 27



Şekil 6.28 : Proje 10 – Fotoğraf 28



Şekil 6.29 : Proje 10 – Fotoğraf 29

GENEL

Toplam Arsa Alanı	: 467.367,00 m2		
Toplam Proje Büyüklüğü	: 288.651,00 m2	-	100,00%
Üretim Binası Yapı Alanı	: 228.905,00 m2	-	79,30%
İdari Bina Yapı Alanı	: 53.426,00 m2	-	18,51%
Diğer Yapı Alanları	: 6.320,00 m2	-	2,19%
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 101.845.851,79 YTL		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 73.778.168,58 USD		
Üretim Binası Toplam Maliyeti	: 56.661.157,51 EURO		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 128.428.417,76 YTL		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 93.034.849,12 USD		
Toplam İnşaat Maliyeti	: 71.450.163,94 EURO		
m2 birim maliyet	: 444,93 YTL		
m2 birim maliyet	: 322,31 USD		
m2 birim maliyet	: 247,53 EURO		
USD Kur	: 1,21		
EURO Kur	: 1,60		

7. MALİYET TAHMİN YÖNTEMLERİNİN ENDÜSTRİYEL YAPI İNŞAAT MALİYET TAHMİNİNDEKİ PERFORMANSI

Bu tezin amacı olan maliyet tahmin yöntemlerinin endüstriyel yapılarda uygulanması işlemi için tüm maliye tahmin yöntemleri değerlendirilmiş ve tahminlerin yapılması için üç farklı maliyet tahmin yöntemi belirlenmiştir.

Madde 6 Endüstriyel yapı inşaatlarında maliyet analizi, kısmında detaylı bilgileri verilen on adet projeye,

Hacim Yöntemi,

Alan Yöntemi,

Mike Bauer Parametrik Çalışması

yöntemleri uygulanarak gerçek maliyete göre sapmaları hesaplanmıştır. Diğer yöntemlerse uygulama zorluğu, endüstriyel yapılara uyumsuzluk ya da ücretli yazılımları sebebiyle uygulanamamıştır.

Hesaplamalarda, endüstriyel yapının kullanım amacına, yapı sahibi isteklerine, yapı sahibi mali durumuna vb. göre değişiklik gösteren ek yapılara (su deposu, trafo binası) ait maliyetler ile yine aynı sebeplerle değişkenlik gösteren idare binaları gözönüne alınmamıştır.

7.1 Hacim Yöntemi

Bu yöntem uygulanırken öncelikle on adet projenin her birinin hacimleri bulunmuştur. Daha sonra EKC' de görüleceği üzere GENEL kısmında hacim ve maliyetler toplanarak projelerin analizi yapılmıştır. Bayındırlık Bakanlığı ya da Türkiye' de inşaat konusunda yetkili bir kurumun bilinen bir m3 maliyeti bulunmadığından bu yöntemin uygulanmasında projelerin analizinden faydalanılmıştır. Bu analize göre altta ve EKC' de de görüleceği üzere birim m3 maliyeti 48,21 TL olarak bulunmuştur.

Projelerin hacimleri;

Proje 1 : 422.464,20 m3

Proje 2 : 124.600,00 m3

Proje 3 : 59.875,20 m3

Proje 4 : 64.990,20 m3

Proje 5 : 38.250,00 m3

Proje 6 : 43.545,60 m3

Proje 7 : 242.788,00 m3

Proje 8 : 221.485,82 m3

Proje 9 : 113.680,00 m3

Proje 10 : 27.518,40 m3

Toplam : 1.359.197,42 m3

Toplam Maliyet : 65.523.861,36 TL

Birim m3 Maliyet : 48,21 TL

Buna göre projelerin hacimleri kullanılarak hesaplanan maliyetler ve gerçek maliyetlere göre sapmaları aşağıdaki çizelgede belirtilmiştir.

	Hacim	m3 Birim Fiyat	Maliyet	Gerçek Maliyet	Sapma
Proje 1	422.464,20 m3	48,21 TL	20.366.052,19 TL	7.697.798,14 TL	165%
Proje 2	124.600,00 m3	48,21 TL	6.006.686,73 TL	8.337.150,84 TL	-28%
Proje 3	59.875,20 m3	48,21 TL	2.886.449,19 TL	1.501.199,46 TL	92%
Proje 4	64.990,20 m3	48,21 TL	3.133.031,88 TL	5.445.677,35 TL	-42%
Proje 5	38.250,00 m3	48,21 TL	1.843.946,77 TL	2.089.023,61 TL	-12%
Proje 6	43.545,60 m3	48,21 TL	2.099.235,77 TL	1.181.759,80 TL	78%
Proje 7	242.788,00 m3	48,21 TL	11.704.265,30 TL	15.485.108,67 TL	-24%
Proje 8	221.485,82 m3	48,21 TL	10.677.335,14 TL	12.910.730,55 TL	-17%
Proje 9	113.680,00 m3	48,21 TL	5.480.258,00 TL	6.098.154,33 TL	-10%
Proje 10	27.518,40 m3	48,21 TL	1.326.600,39 TL	4.777.258,60 TL	-72%

Çizelge 7.1: Hacim Yöntemine Göre Proje Maliyetleri ve Gerçek Maliyete Göre Sapmaları

7.2 Alan Yöntemi

Bu yöntem uygulanırken öncelikle on adet projenin her birinin alanları bulunmuştur. Daha sonra EK C' de görüleceği üzere GENEL kısmında alan ve maliyetler toplanarak projelerin analizi yapılmıştır. Aşağıda bulunan tabloda görüleceği üzere, Bayındırlık Bakanlığı' na ait EK A' de görülen 4A sınıfı m2 birim maliyetleri ile yine projelerin analizinden elde edilen m2 birim fiyatlar kullanılmıştır. Bu analize göre altta ve EK C' de de görüleceği üzere birim m2 maliyeti 472,76 TL olarak bulunmuştur.

Projelerin alanları;

Proje 1 : 23.856,00 m2

Proje 2 : 15.261,00 m2

Proje 3 : 4.563,00 m2

Proje 4 : 16.041,00 m2

Proje 5 : 5.498,00 m2

Proje 6 : 5.973,00 m2

Proje 7 : 27.370,00 m2

Proje 8 : 18.865,00 m2

Proje 9 : 11.000,00 m2

Proje 10 : 6.667,00 m2

Toplam : 135.094,00 m2

Toplam Maliyet : 65.523.861,36 TL

Birim m2 Maliyet : 472,76 TL

Buna göre projelerin alanları kullanılarak hesaplanan maliyetler ve gerçek maliyetlere göre sapmaları aşağıdaki çizelgede belirtilmiştir.

	ANALİZ				
	Alan	Gerçek Maliyet	m2 Birim Fiyat	Maliyet	Sapma
Proje 1	23.856,00 m2	7.697.798,14 TL	472,76 TL	11.278.236,28 TL	-32%
Proje 2	15.261,00 m2	8.337.150,84 TL	472,76 TL	7.214.837,52 TL	16%
Proje 3	4.563,00 m2	1.501.199,46 TL	472,76 TL	2.157.217,98 TL	-30%
Proje 4	16.041,00 m2	5.445.677,35 TL	472,76 TL	7.583.592,73 TL	-28%
Proje 5	5.498,00 m2	2.089.023,61 TL	472,76 TL	2599.251,47 TL	-20%
Proje 6	5.973,00 m2	1.181.759,80 TL	472,76 TL	2.823.813,94 TL	-58%
Proje 7	27.370,00 m2	15.485.108,67 TL	472,76 TL	12.939.525,78 TL	20%
Proje 8	18.865,00 m2	12.910.730,55 TL	472,76 TL	8.918.675,70 TL	45%
Proje 9	11.000,00 m2	6.098.154,33 TL	472,76 TL	5.200.393,99 TL	17%
Proje 10	6.667,00 m2	4.777.258,60 TL	472,76 TL	3.151.911,52 TL	52%

Çizelge 7.2: Alan Yöntemine Göre Analiz m2 Birim Fiyatları Kullanılarak Bulunan Proje Maliyetleri ve Gerçek Maliyete Göre Sapmaları

			BAYINDIRLIK		
	Alan	Gerçek Maliyet	m2 Birim Fiyat	Maliyet	Sapma
Proje 1	6.667,00 m2	4.777.258,60 TL	561,00 TL	13.383.216,00 TL	74%
Proje 2	18.865,00 m2	12.910.730,55 TL	561,00 TL	8.561.421,00 TL	3%
Proje 3	27.370,00 m2	15.485.108,67 TL	561,00 TL	2.559.843,00 TL	71%
Proje 4	11.000,00 m2	6.098.154,33 TL	561,00 TL	8.999.001,00 TL	65%
Proje 5	15.261,00 m2	8.337.150,84 TL	561,00 TL	3.084.378,00 TL	48%
Proje 6	5.498,00 m2	2.089.023,61 TL	561,00 TL	3.350.853,00 TL	184%
Proje 7	16.041,00 m2	5.445.677,35 TL	561,00 TL	15.354.570,00 TL	-1%
Proje 8	23.856,00 m2	7.697.798,14 TL	561,00 TL	10.583.265,00 TL	-18%
Proje 9	4.563,00 m2	1.501.199,46 TL	561,00 TL	6.171.000,00 TL	1%
Proje 10	5.973,00 m2	1.181.759,80 TL	561,00 TL	3.740.187,00 TL	-22%

Çizelge 7.3: Alan Yöntemine Göre Bayındırlık Bakanlığı m2 Birim Fiyatları Kullanılarak Bulunan Proje Maliyetleri ve Gerçek Maliyete Göre Sapmaları

			ANALİZ			BAYINDIRLIK		
	Alan	Gerçek Maliyet	m2 Birim Fiyat	Maliyet	Sapma	m2 Birim Fiyat	Maliyet	Sapma
Proje 1	23.856,00 m2	7.697.798,14 TL	472,76 TL	11.278.236,28 TL	-32%	561,00 TL	13.383.216,00 TL	74%
Proje 2	15.261,00 m2	8.337.150,84 TL	472,76 TL	7.214.837,52 TL	16%	561,00 TL	8.561.421,00 TL	3%
Proje 3	4.563,00 m2	1.501.199,46 TL	472,76 TL	2.157.217,98 TL	-30%	561,00 TL	2.559.843,00 TL	71%
Proje 4	16.041,00 m2	5.445.677,35 TL	472,76 TL	7.583.592,73 TL	-28%	561,00 TL	8.999.001,00 TL	65%
Proje 5	5.498,00 m2	2.089.023,61 TL	472,76 TL	2.599.251,47 TL	-20%	561,00 TL	3.084.378,00 TL	48%
Proje 6	5.973,00 m2	1.181.759,80 TL	472,76 TL	2.823.813,94 TL	-58%	561,00 TL	3.350.853,00 TL	184%
Proje 7	27.370,00 m2	15.485.108,67 TL	472,76 TL	12.939.525,78 TL	20%	561,00 TL	15.354.570,00 TL	-1%
Proje 8	18.865,00 m2	12.910.730,55 TL	472,76 TL	8.918.675,70 TL	45%	561,00 TL	10.583.265,00 TL	-18%
Proje 9	11.000,00 m2	6.098.154,33 TL	472,76 TL	5.200.393,99 TL	17%	561,00 TL	6.171.000,00 TL	1%
Proje 10	6.667,00 m2	4.777.258,60 TL	472,76 TL	3.151.911,52 TL	52%	561,00 TL	3.740.187,00 TL	-22%

Çizelge 7.4: Alan Yöntemine Göre Bayındırlık Bakanlığı m2 Birim Fiyatları ve Analiz m2 Birim Fiyatları Kullanılarak Bulunan Proje Maliyetleri ve Gerçek Maliyete Göre Sapmaları

7.3 Mike Bauer Parametrik Çalışması

Bu yöntem uygulanırken öncelikle on adet projenin her birinin alanları bulunmuştur. Ayrıca yöntemin uygulanması için yapı yüksekliği, kat sayısı, ofis alanı, laboratuar alanları, ısıtılan ve soğutulan alanlar, bina köşe sayısı, temel ve bina taşıma indeksi, dış ve iç bitişleri kalitesi, mekanik ve elektrik tesisatların kalitesi, eskalasyon faktörü, yer faktörü ve verimlilik faktörü seçimleri yapılmıştır. EK D' de projelerle ilgili girdi ve çıktı değerleri gösterilmektedir.

Buna göre projelerin yukarıda belirtilen değerleri kullanılarak hesaplanan maliyetler ve gerçek maliyetlere göre sapmaları aşağıdaki çizelgede belirtilmiştir.

	Gerçek Maliyet "$"	Gerçek Maliyet "TL"	Mike Bauer Maliyet Sonucu "$"	Sapma
Proje 1	5.201.214,96 $	7.697.798,14 TL	7.034.612,00 $	35%
Proje 2	5.997.950,24 $	8.337.150,84 TL	4.391.799,00 $	-27%
Proje 3	956.178,00 $	1.501.199,46 TL	1.513.325,00 $	58%
Proje 4	3.808.165,98 $	5.445.677,35 TL	4.567.248,00 $	20%
Proje 5	1.524.834,75 $	2.089.023,61 TL	1.751.662,00 $	15%
Proje 6	862.598,39 $	1.181.759,80 TL	1.946.698,00 $	126%
Proje 7	11.302.999,03 $	15.485.108,67 TL	7.378.965,00 $	-35%
Proje 8	9.423.890,92 $	12.910.730,55 TL	5.597.529,00 $	-41%
Proje 9	4.115.770,68 $	6.098.154,33 TL	3.431.339,00 $	-17%
Proje 10	3.224.270,79 $	4.777.258,60 TL	2.341.575,00 $	-27%

Çizelge 7.5: Mike Bauer Parametrik Çalışmasına Göre Bulunan Proje Maliyetleri ve Gerçek Maliyete Göre Sapmaları

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

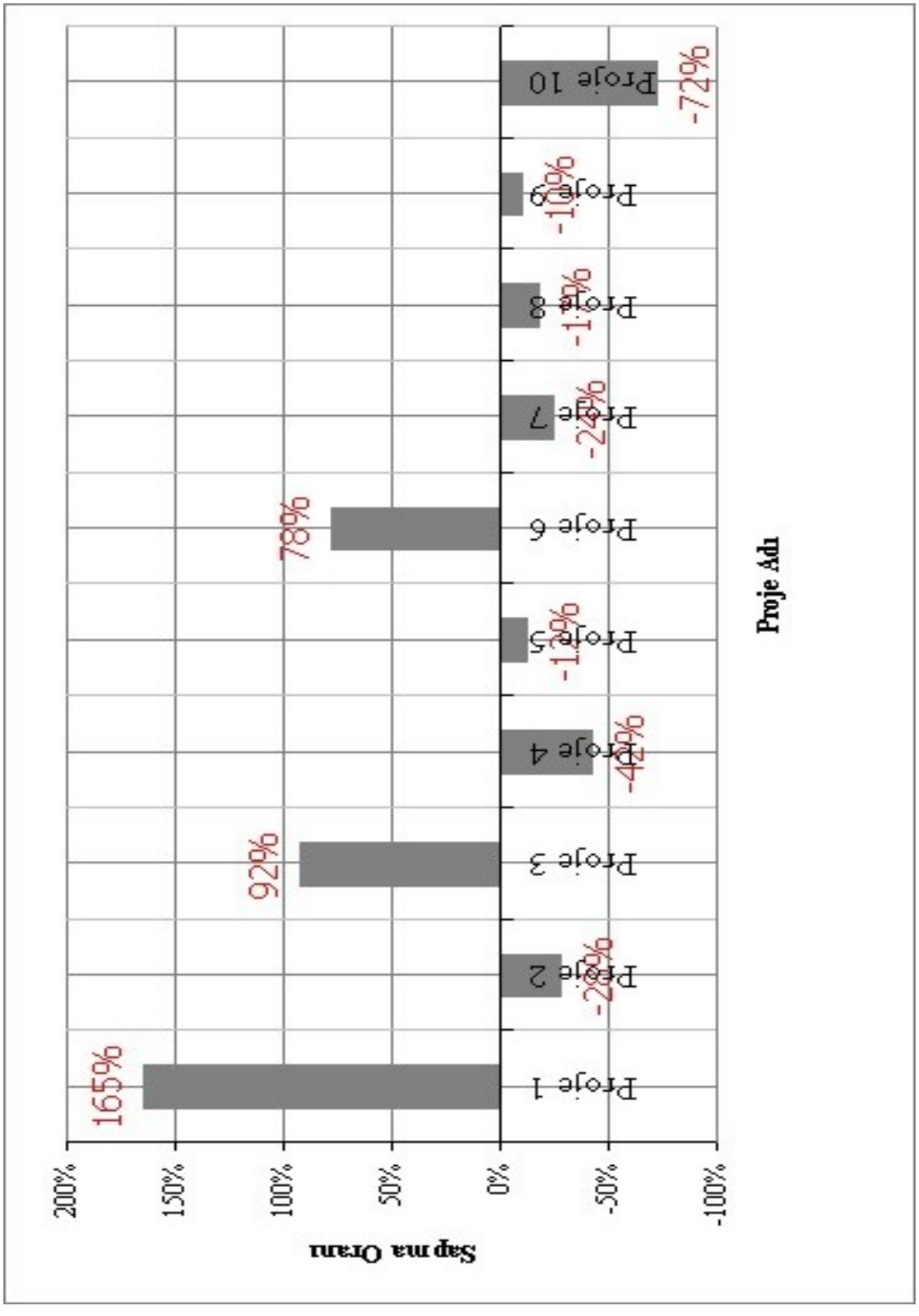
Ülke ekonomisinin belkemiğini oluşturan fabrikalar, inşaat hacimleri sebebiyle maliyetli yatırımlardır. Bu nedenle son yıllarda mal sahipleri işin yapımında proje yönetiminden destek almaya başlamıştır. Son yılların değişken ekonomisi içinde, proje yönetimini oluşturan Kalite – Zaman – Maliyet üçgeninin en önemli ayağını maliyet kalemi oluşturmaktadır. Yatırıma karar verilmesi aşamasında bu maliyeti tahmin etmek yatırımcılar açısından büyük önem taşımaktadır. İnşaata geçilmeden önce, yatırımcıların yaptırmayı düşündükleri iş için kullanmak zorunda kalacakları bütçeyi bilebiliyor olmaları, onların maddi bazda gerçekçi planlamalar yapabilmelerine olanak sağlar. Bu da kaynakların verimli kullanılmasına ve yatırımcıların zihinlerinde oluşturdukları fikirleri en uygun şekilde hayata geçirebilmelerine yardımcı olur.

Bu tezde bahsi geçen maliyet tahmin yöntemlerinden seçilen yöntemlerin kullanılabilmesi için on tane fabrika projesinin bilgileri değerlendirilmiştir. Bu nedenle bulunan birçok yöntem bu tez kapsamında incelenmiş ve üç yöntemden bulunan maliyet sonuçları, gerçek maliyeti bilinen on adet fabrika binasına uygulanmıştır. Bu yöntemler ile bulunan sonuçlar tablolaştırılmıştır. Uygulanan yöntemlerden ortaya çıkan sonuçların gerçek maliyetlerden sapması da bulunarak gerçek sonuca göre optimum yöntem belirlenmeye çalışılmıştır.

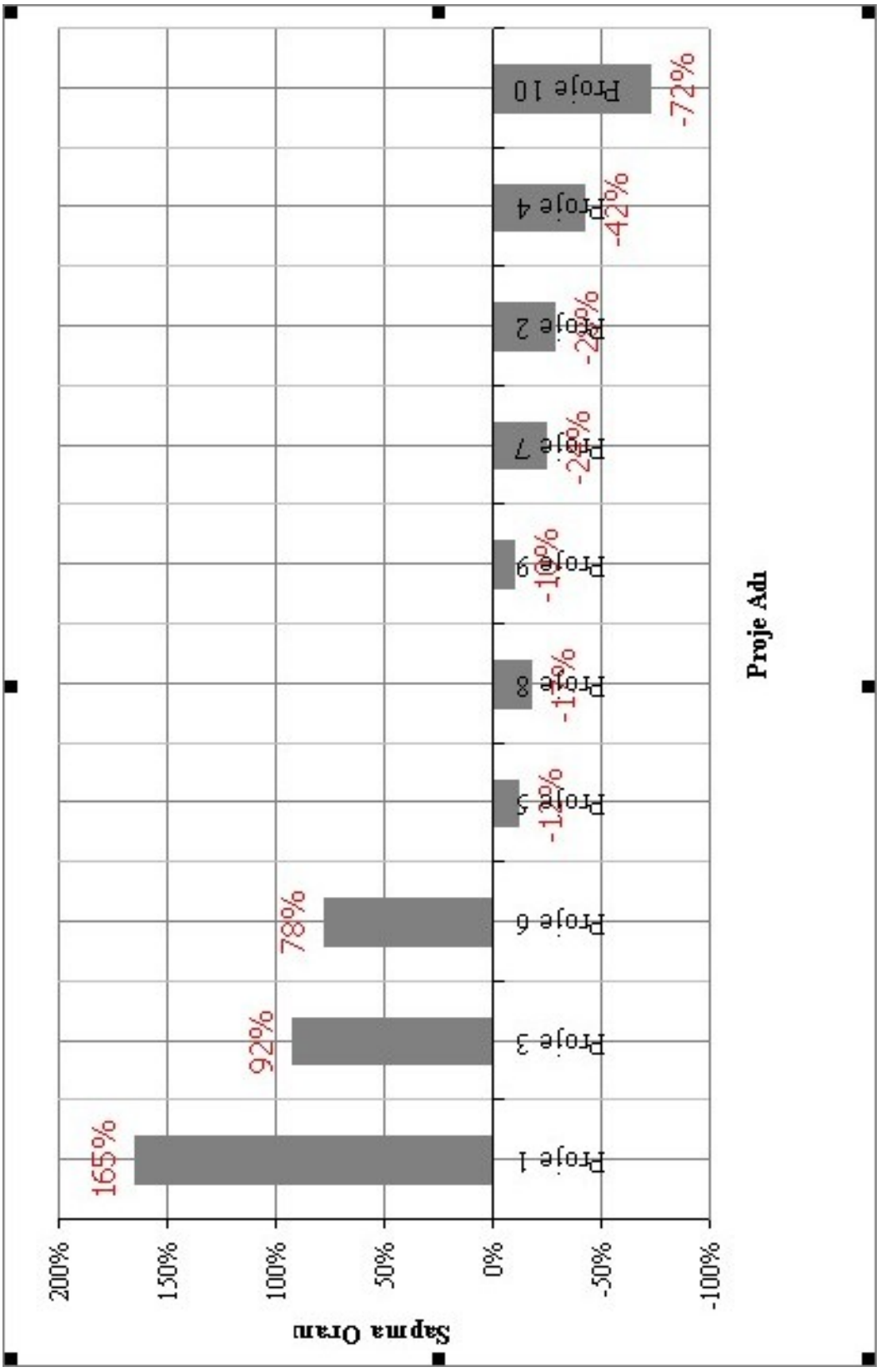
Gerçek maliyetleri bilinen on endüstriyel yapı inşaatı içinde, yapıların taşıyıcı sistemleri, yapım tarihleri, yapıldığı yerler, boyutları, yapının bulunduğu arsa büyüklükleri, toplam ve bileşenlerin yapı alanları, kaba yapı, ince yapı, tesisat işleri maliyetleri hesaba katılmıştır. Bunlarla birlikte, yapım maliyetini zorunlu olarak etkileyen yapı denetim ve tasarım bedelleri de göz önünde bulundurulmuştur.

Fakat yapılan analizlerde, yatırımcıların isteklerine göre değişen idare binaları, çevre düzenlemeleri, arsa yeri ve özellikleri ile yatırımın karakteristik özelliklerine göre değişen su deposu, trafo vb. ek yapı maliyetleri gözönüne alınmamıştır.

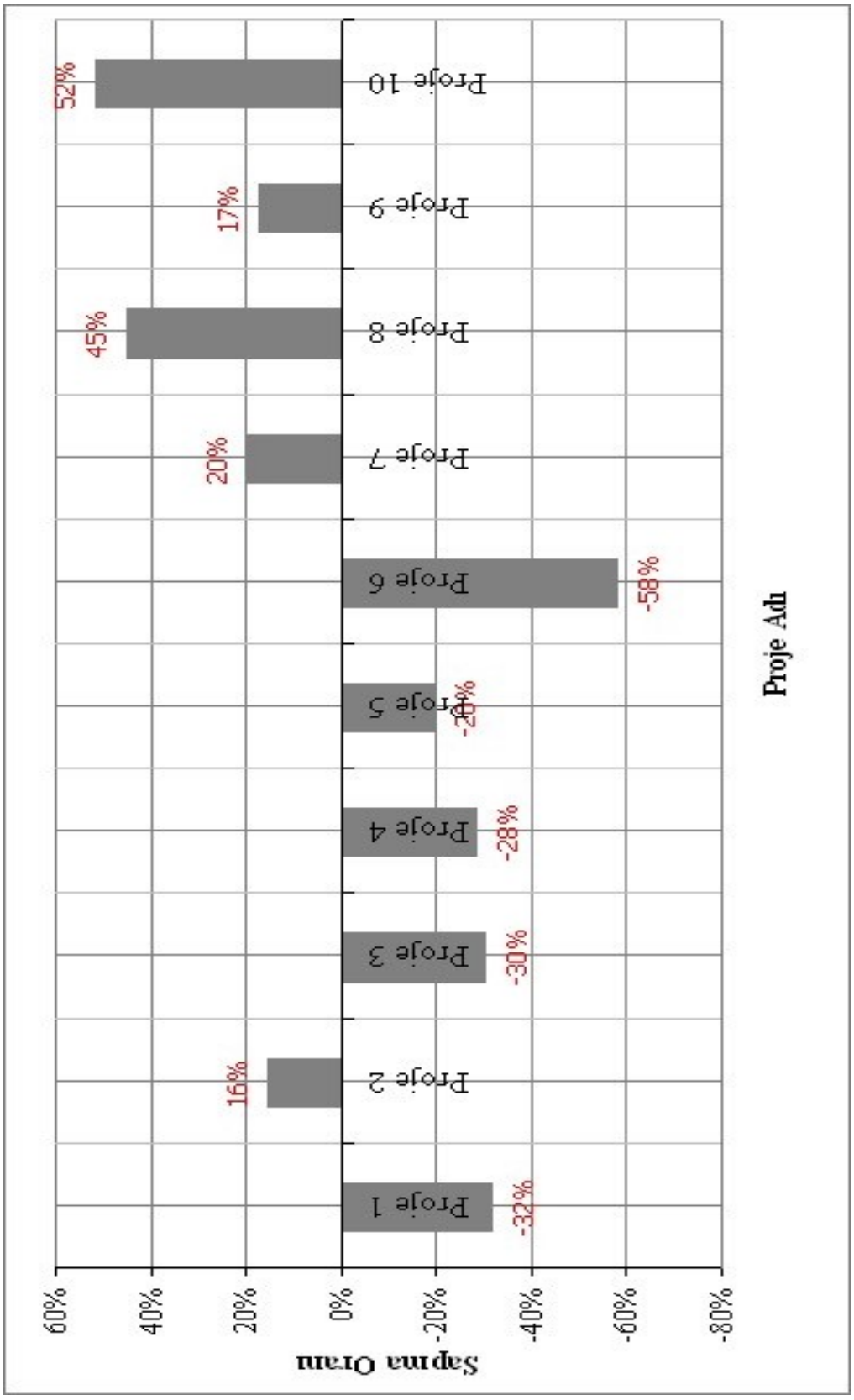
Uygulanan yöntemlerden bulunan sapmalar aşağıda grafiklerle belirtilmiştir;



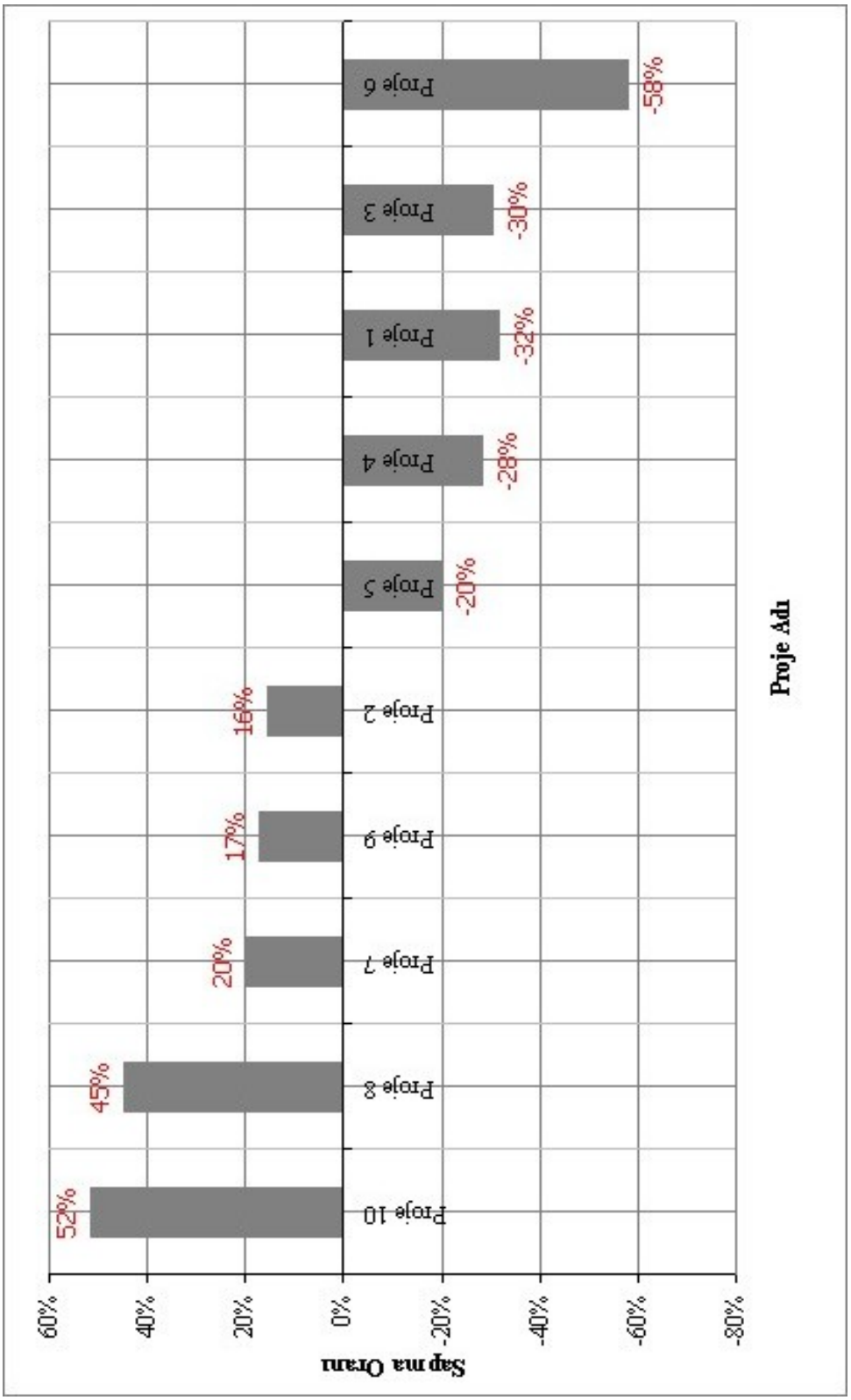
Şekil 7.1 : Hacim Yöntemine Göre Projelerin Sapma Grafiği – Proje Adına Göre Sıralanmış



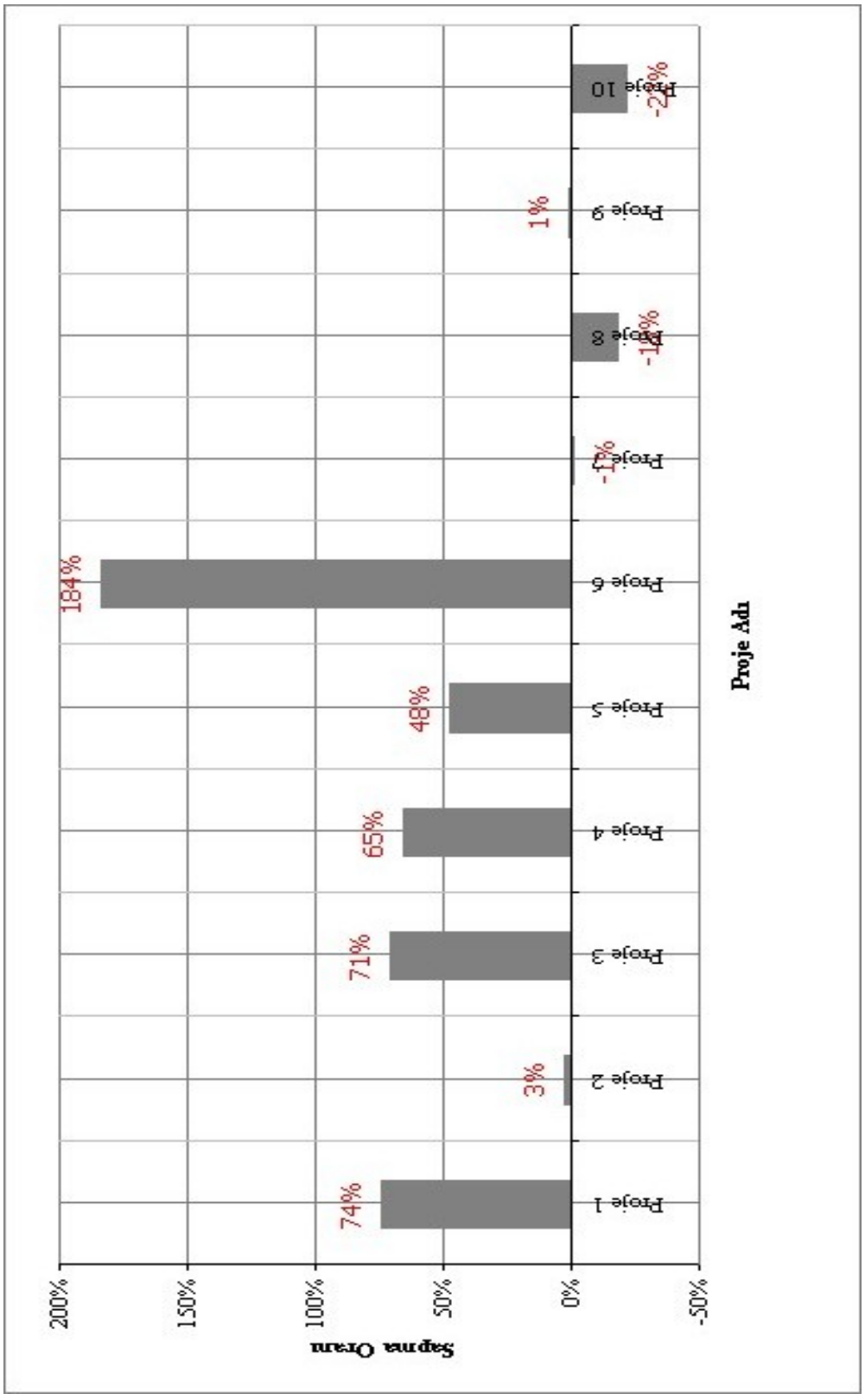
Şekil 7.2 : Hacim Yöntemine Göre Projelerin Sapma Grafiği – Sapma Oranına Göre Sıralanmış



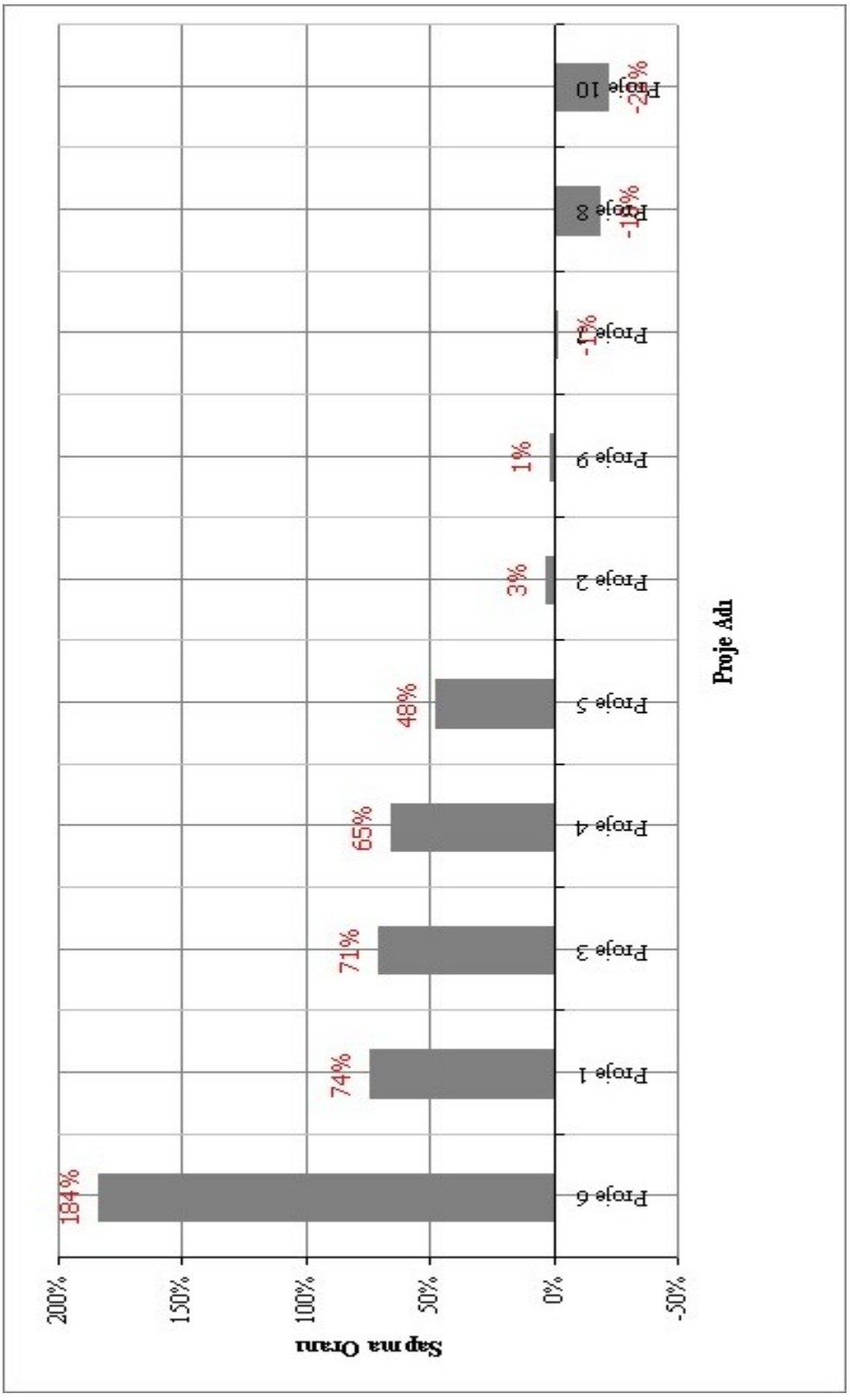
Şekil 7.3 : Alan Yöntemine Göre Analiz Birim Fiyatı Kullanılarak Bulunan Maliyetlerin Sapma Grafiği – Proje Adına Göre Sıralanmış



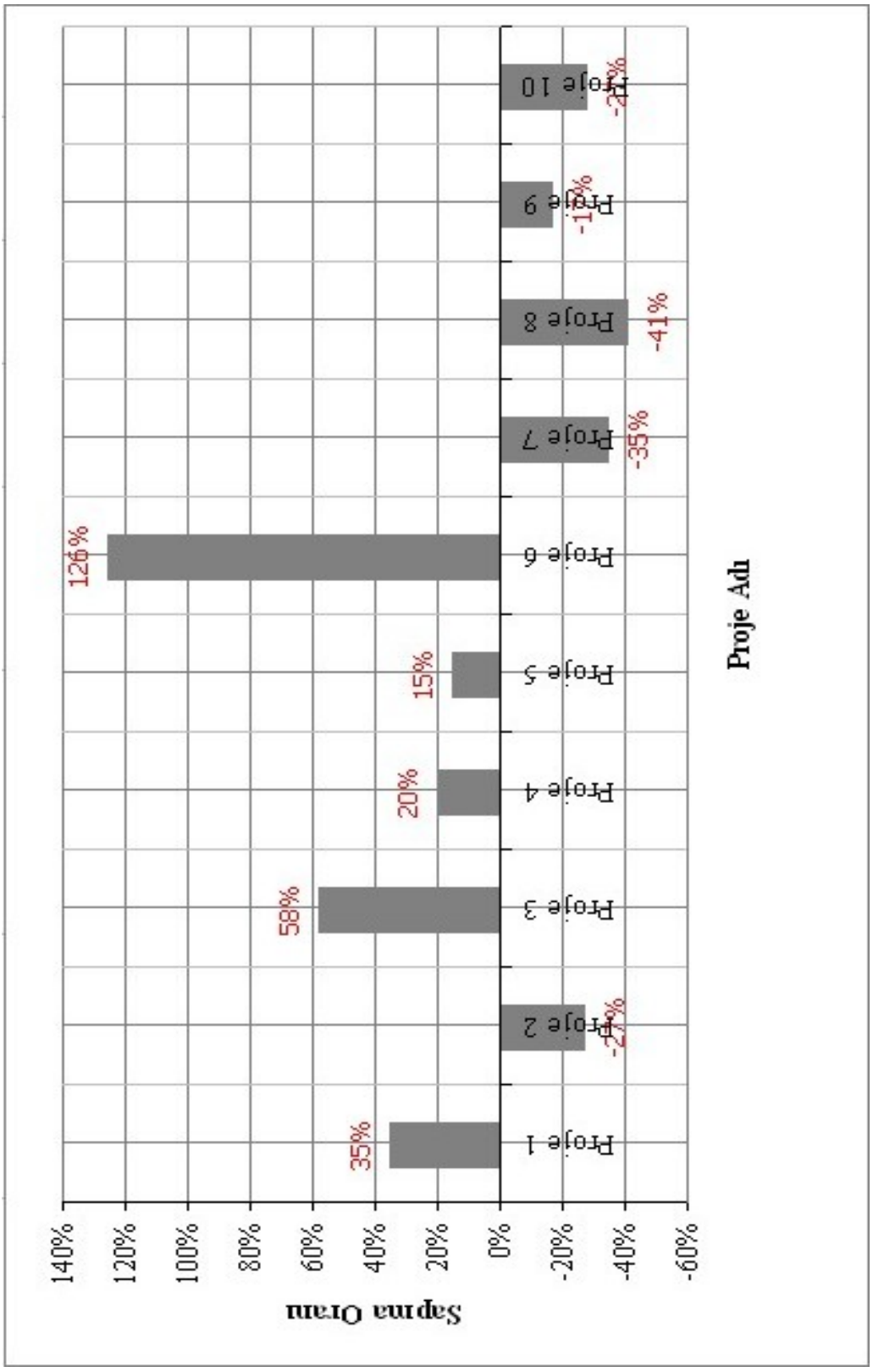
Şekil 7.4 : Alan Yöntemine Göre Analiz Birim Fiyatı Kullanılarak Bulunan Maliyetlerin Sapma Grafiği – Sapma Oranına Göre Sıralanmış



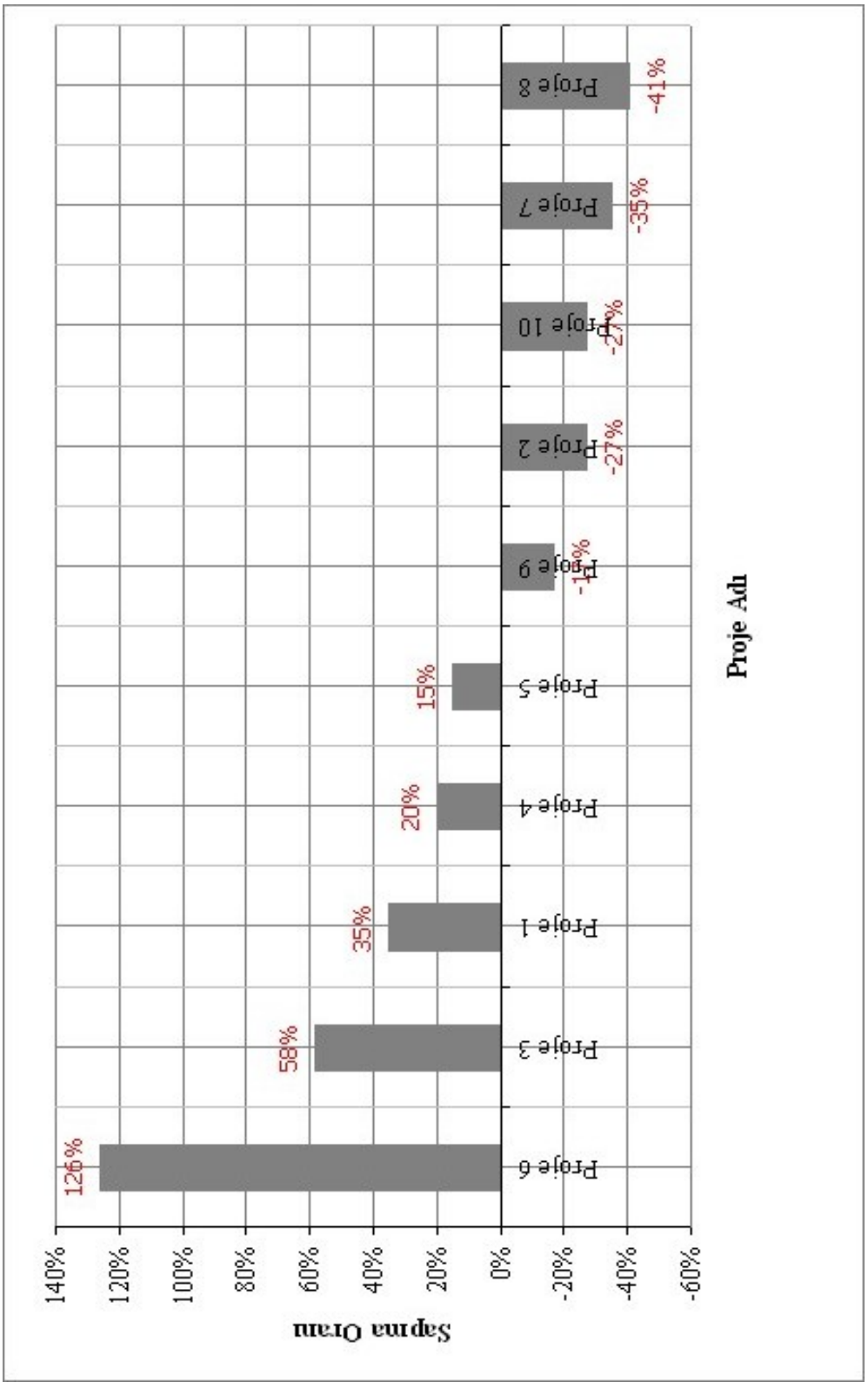
Şekil 7.5 : Alan Yöntemine Göre Bayındırlık Bakanlığı Birim Fiyatı Kullanılarak Bulunan Maliyetlerin Sapma Grafiği – Proje Adına Göre Sıralanmış



Şekil 7.6 : Alan Yöntemine Göre Bayındırlık Bakanlığı Birim Fiyatı Kullanılarak Bulunan Maliyetlerin Sapma Grafiği – Sapma Oranına Göre Sıralanmış

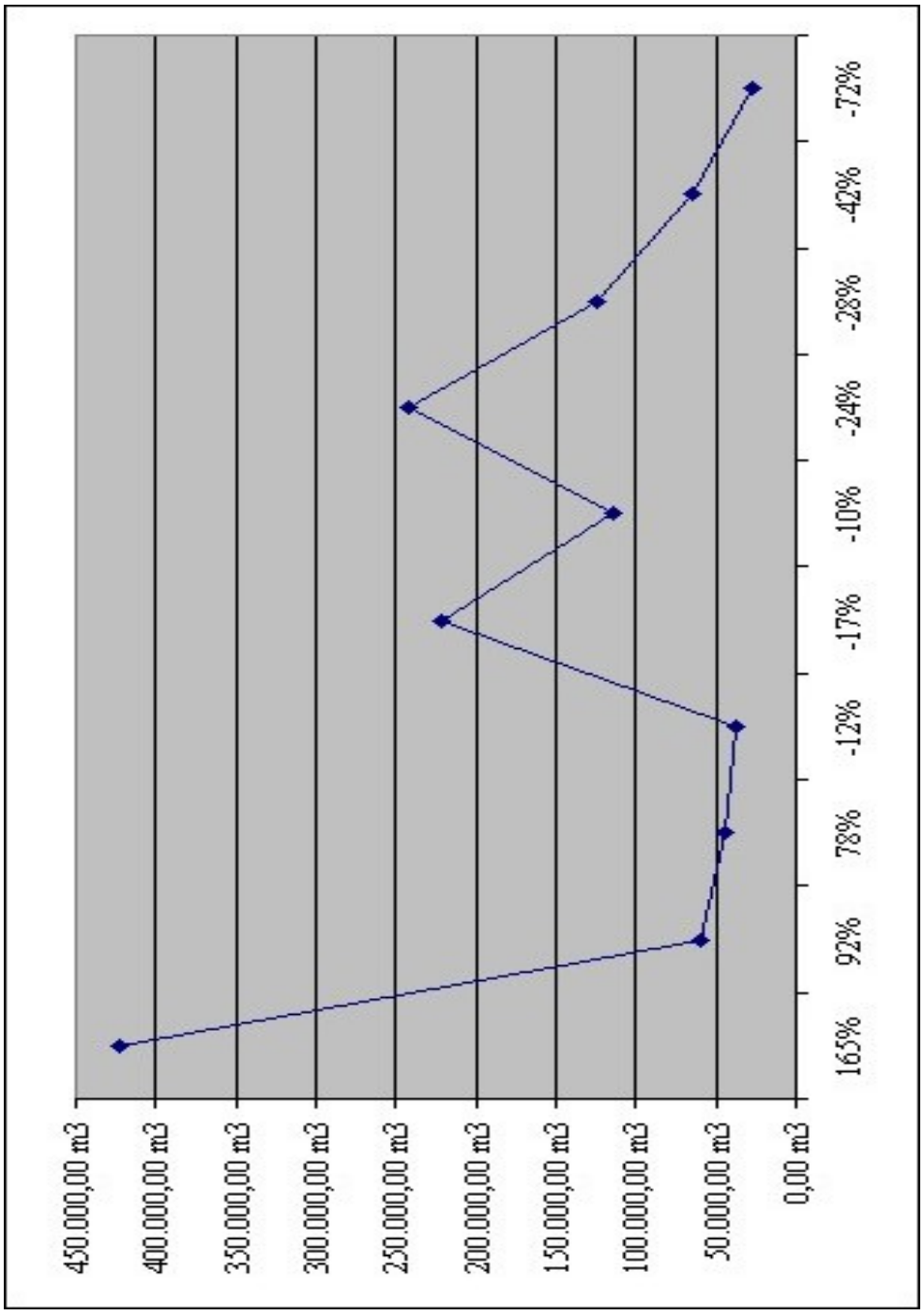


Şekil 7.7 : Mike Bauer Parametrik Çalışmasına Göre Maliyetlerin Sapma Grafiği – Proje Adına Göre Sıralanmış

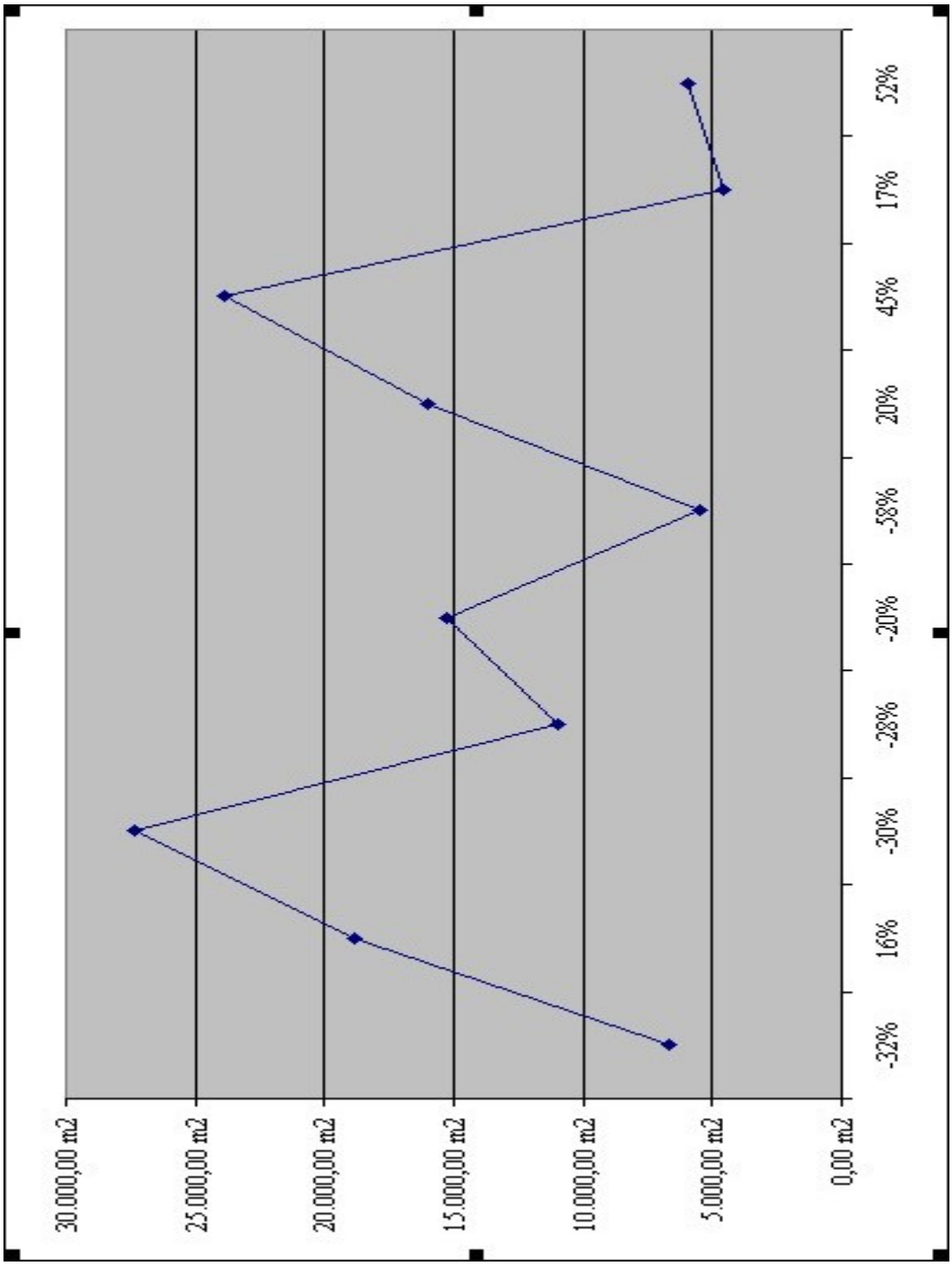


Şekil 7.8 : Mike Bauer Parametrik Çalışmasına Göre Maliyetlerin Sapma Grafiği – Sapma Oranına Göre Sıralanmış

Projelerin sapma grafikleriyle birlikte, sapmaların alan ve hacim ile olan olan ilişkisi de incelenerek alttaki grafiklerde gösterilmiştir;



Şekil 7.9 : Hacim – Sapma ilişkisini Gösteren Grafik



Şekil 7.10 : Alan – Sapma ilişkisini Gösteren Grafik

Yukarıdaki grafiklerden de görüleceği üzere alan ve hacim değerleri ile sapma değerleri arasında doğrusal bir ilişki kurmak mümkün olamamaktadır.

Ayrıca görülmektedir ki kullanılan üç ayrı yöntemde de sonuca makul kabul edilebilecek bir yakınsamayla maliyet belirlenememektedir.

Bunun sebepleri olarak;

Yöntemlerin hala istenen seviyede belirlilik sağlayamaması,

Piyasa fiyatlarındaki öngörülemez değişim,

İnşaatın kullanım amacı – endüstriyel tesisin kapsamı,

Yapım sürecindeki aksaklıklar,

Arazinin durumu,

Yapının yeri,

Yatırımcı istekleri-tercihleri,

Proje yönetimiyle çalışılıp çalışılmaması, gibi nedenler sayılabilir.

Güncel piyasada kullanılan genel yöntem, yapının alanının öncelikle TAKS ve KAKS değerleriyle belirlenerek birim m2 maliyet ile alanın çarpılması ile bulunan önmaliyettir.

KAYNAKLAR

[1] Akarca, H., 1992. Elemanlara Dayalı Maliyet analizi uygulamasında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[2] Albayrak, B., 1998. Proje Yönetimi ve Danışmanlık,Alfa,İstanbul,243

[3] Aral, N., 1979. Yapı Üretiminde Proje Yönetimi İçin Üretkenlik Kavramına Dayalı Bir Değerlendirme Modeli, İTÜ, İstanbul

[4] Aral, N., Sey, Y., ve Orhon, İ., 1984. Yapım Yönetimi ve Ekonomisi Ders Notları, İTÜ, İstanbul

[5] Arpacı, S. S., 1995. Konut Projelerinde Simülasyon Yaklaşımı İle Maliyet Tahmini, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[6] Baran, F., 1993. Konut projelerinde, ön tasar aşamasında, maliyet tahmini için bir model, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[7] Baytin, E., 1989. Yüksek binalarda fizibilite ve karar etkileşiminde bir inceleme modeli, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[8] Bledsoe, J. D., 1992. From concept to bid-: successful estimating methods, R.S. Means Co.

[9] Bostancıoğlu, E., 1999. Konut binalarının ön tasarımı evresinde maliyeti etkileyen faktörler ve faktörlere dayalı bir maliyet tahmin yöntemi, Doktora tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[10] Bozkurt, İ., 2007. İnşaat Sektöründe Fizibilite Aşamasında Maliyet Tahmini Yapmakta Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri Üzerine Bir Değerlendirme, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[11] Budak, C. C., 1990. Binalarda elemanlara dayalı maliyet planlaması ve kontrolu kapsamında mevcut bina eleman sınıflandırmalarının değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[12] Chapman,C., Ward, S.1997. Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights, Chichester, J. Wiley

[13] Clough, R. H., Sears S. K., 2000. Construction project management, John Wiley and Sons

[14] Çelik, L. Y., 2006. Türkiye'de inşaat projelerinde kullanılan ön maliyet tahmini yöntemleri, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[15] Çıracı, M., 1985. Büyük Mimarlık Bürolarında Yönetim Aracı Olarak Bir Maliyet Hesabı Modeli, İ.T.Ü. Mim. Fak. Doktora Tezi

[16] Denker, H., Denker A., 2004. Mühendislik Ekonomisi, Ankara Üniversitesi Yayınevi, Ankara

[17] Denker, H., Denker A., 2004. Yönetim Ekonomisi, Ankara Üniversitesi Yayınevi, Ankara

[18] Erdem, A. E., 1996. Konut projelerinde, ön tasarım aşamasında, fonksiyonel elemanlara dayalı maliyet tahmini için bir model geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[19] Eski, O., 1993. Avan (ön) proje evresinde bina maliyetinin inşaat imalatlarına dayalı olarak hesaplanmasına yönelik bir model, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[20] Eşme, P., 1993. Bina yapımında keşif artışını etkileyen faktörler üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[21] Ferry, J. D., Brandon, P.S., 1999. Cost Planning of Buildings, Blackwell Science Yayınevi,

[22] Gitmez,Y., 1998. Proje Yönetiminde Yönetim Fonksiyonları ve Bir Uygulama, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir

[23] Halpin, D. W., 1985. Financial and Cost Concepts for Construction Management, John Wiley yayınevi

[24] Hançerlioğlu, O., 1986. Remzi Kitabevi, Büyük Fikir Kitapları Dizisi: 15

[25] Karaman E., Kale S., 2007. Bulanık Hedef Programlama Yöntemi ile Süre-Maliyet-Kalite Eniyilemesi, 4. İnşaat Yönetim Kongresi

[26] Korkmaz A., Kuruoğlu M., 2004. İnşaat İşlerinde Projeye Uygun Sözleşme ve Fiyatlandırma Biçiminin Sağlayacakları TARİH

[27] Kuruoğlu, M., 2003. İnşaatçılar için Yeni İhale düzeninde pratik teklif belirleme yöntemi, İstanbul ticaret odası, İstanbul

[28] Oberlender, G. D., R. L. Peurifoy, 2001. Estimating Construction Costs, McGraw-Hill

[29] Okan, A., 1975. Bina Tasarımında Performans Yaklaşımı ile Maliyet Denetimi, İTÜ Mim.Fak. Doktora Tezi

[30] Oktay, S., 1938. Maliyet Muhasebesi Prensipleri, Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 13, 112-118

[31] Pilcher R., 1973, Principles of Construction Management, 3rd Edition, McGraw Hill yayınevi

[32] Polat, D.A., 2004. Türkiye'de Tasarım Öncesi Evrede İnşaat Maliyeti Tahmini İçin Bir Yöntem Önerisi, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[33] Saner, C., 1993. 4-8 katlı konut yapılarında taşıyıcı sistem maliyetini tahmine yönelik bir yaklaşım önerisi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[34] Sey, Y., Tapan, M., 1987. Toplu Konut üretiminde Uygulanan Yapım Sistemlerinin Analizi ve Değerlendirilmesi, TÜBİTAK, YAE, Yayın No:U.6

[35] Seyyar, B., 2000. Bina tasarım sürecinde bilgisayar destekli maliyet tahmin sistemleri, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[36] Skitmore, M. 1990. The Accuracy of Construction Price Forecasts: A Study of Quantity Surveyors' Performance in Early Stage Estimating, Salford University

[37] Sorguç D., Kuruoğlu M., 2002. İnşaat (Proje) Yönetiminin Hizmet ve Uygulama Standartları, IMO-Istanbul Şubesi

[38] Soydaş, H, 1998. Yüklenici inşaat işletmelerinin şantiyelerinde bir maliyet kontrol sistemi olarak varyans analizi yönteminin biçimlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[39] Stewart R. D., 1991. Cost estimating, Wiley-IEEE.

[40] Şen, B. M, 1984. Prefabrike eleman tasarımı düzeyindeki kararların maliyet bileşenlerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü

[41] Şirincan, A., 2005. Yapım projelerinde yüklenici firmaların dolaylı ve dolaysız maliyetlere yaklaşımının değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[42] Thomsett, M., Çeviri Yetik, M., 1996. Proje Yönetimi, Epsilon Yayıncılık Hizmetleri, İstanbul

[43] Tınaztepe, M., 1993. İnşaat projelerinin mal sahibi adına yönetiminde maliyet kontrolü için bir varyans analizi modelinin biçimlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[44] Topçu, G, 1989. Yapı üretim sürecinde maliyete ilişkin işlemler: tahmin, planlama, kontrol, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

[45] Wermter, M., Çeviri Kara, M., 1996. Stratejik Proje Yönetimi, Evrim Yayınevi, İstanbul.

[46] Yaman, H., 1988. Yüklenici işletmelerde Kısa Dönem Maliyet Fonksiyonlarının Tahmin Edilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü

[47] Yaylagül, N., 1994. Bina yapımında simülasyon yaklaşımıyla maliyet tahmini, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

EKLER

EK A : Bayindirlik Bakanlığı 2009 Yılı Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Hakkında Tebliğ

EK B : Proje Tiplerine Yönelik Ön Maliyet Tahmini Yöntemleri

EK C : Örneklemede kullanılan on adet projenin maliyet verileri

EK D : Mike Bauer Parametrik Çalışması için www.aace.org sayfasından yapılan bilgi girişleri ve alınan maliyet bilgileri

EK E : Örneklemede kullanılan on adet projenin vaziyet planları

EK A : Bayindirlik Bakanlığı 2009 Yılı Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Hakkında Tebliğ

BAYINDIRLIK BAKANLIĞI

2009 Yılı Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Hakkında Tebliğ

19 Mart 2009 PERŞEMBE **Resmî Gazete** Sayı : 27174

TEBLİĞ

Bayındırlık ve İskân Bakanlığından:

MİMARLIK VE MÜHENDİSLİK HİZMET BEDELLERİNİN HESABINDA KULLANILACAK 2009 YILI YAPI YAKLAŞIK BİRİM MALİYETLERİ HAKKINDA TEBLİĞ

16/7/1985 tarihli ve 85/9707 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe giren "Mimarlık ve Mühendislik Hizmetleri Şartnamesi'nin 3.2 maddesi gereğince mimarlık ve mühendislik hizmet bedellerinin hesabında kullanılacak 2009 yılı Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri, yapının mimarlık hizmetlerine esas olan sınıfı dikkate alınarak inşaat genel giderleri ile yüklenici kârı dahil belirlenerek aşağıda gösterilmiştir.

	Yapının Birim Maliyeti
YAPININ MİMARLIK HİZMETLERİNE ESAS OLAN SINIFI	**(BM) TL/M2**
I. SINIF YAPILAR	
A GRUBU YAPILAR	**71,00**
. 3 m yüksekliğe kadar kagir ve betonarme istinat ve bahçe duvarları	
. Basit kümes ve basit tarım yapıları	
. Plastik örtülü seralar	
. Mevcut yapılar arası bağlantı- geçiş yolları	
. Baraka veya geçici kullanımı olan küçük yapılar	

. Yardımcı yapılar (Müştemilat)

. Gölgelikler-çardaklar

. Üstü kapalı yanları açık teneffüs, oyun gösteri alanları

. ve bu gruptakilere benzer yapılar.

B GRUBU YAPILAR **123,00**

. Cam örtülü seralar

. Basit padok, büyük ve küçük baş hayvan ağılları

. Su depoları

. İş yeri depoları

. ve bu gruptakilere benzer yapılar.

II. SINIF YAPILAR

A GRUBU YAPILAR **195,00**

. Kuleler, ayaklı su depoları

. Palplanj ve ankrajlı perde ve istinat duvarları

. Kayıkhane

. ve bu gruptakilere benzer yapılar.

B GRUBU YAPILAR **268,00**

. Pnömatik ve şişirme yapılar

. Hangar yapıları (Uçak bakım ve onarım amaçlı)

. Tek katlı ofisler, dükkân ve basit atölyeler

. Semt sahaları, küçük semt parkları, çocuk oyun alanları ve müştemilatları

. Tarım, endüstri ve sanayi yapıları (Tek katlı, bodrum ve asma katı da olabilen prefabrik beton ve çelik depo

ve atölyeler, tesisat ağırlıklı ağıllar, fidan yetiştirme ve bekletme tesisleri)

. Yat bakım ve onarım atölyeleri, çekek yerleri

. Jeoloji, botanik ve tema parkları

. Mezbahalar

. ve bu gruptakilere benzer yapılar.

III. SINIF YAPILAR

A GRUBU YAPILAR **437,00**

. Okul ve mahalle spor tesisleri (Temel eğitim okullarının veya işletme ve tesislerin spor salonları, jimnastik

salonları, semt salonları)

. Katlı garajlar

. Hobi ve oyun salonları

. Ticari bürolar (üç kata kadar -üç kat dahil- asansörsüz ve kalorifersiz)

. Alışveriş merkezleri (semt pazarları, küçük ve büyük hal binaları, marketler. v.b)

. Basımevleri, matbaalar

. Soğuk hava depoları

. Konutlar (dört kata kadar- dört kat dahil - asansörsüz ve kalorifersiz)

. Benzin istasyonları

. Kampingler

. Küçük sanayi tesisleri (Donanımlı atölyeler, ticarethane, dükkan, imalathane, dökümhane)

. Semt postaneleri

. ve bu gruptakilere benzer yapılar.

B GRUBU YAPILAR **498,00**

. Kreş-Gündüz bakımevleri

. Otel ve moteller (1 ve 2 yıldızlı oteller, 2. sınıf moteller)

. Entegre tarımsal endüstri yapıları

. İdari binalar (ilçe tipi hükümet konakları, vergi daireleri)

. Gençlik Merkezleri

. Belediyeler ve çeşitli amaçlı kamu binaları

. Lokanta, kafeterya ve yemekhaneler

. Temel eğitim okulları

. Küçük kitaplık ve benzeri kültür tesisleri

. Jandarma ve emniyet karakol binaları

. Sağlık tesisleri (sağlık ocakları, kamu sağlık dispanserleri, sağlık evleri, sağlık merkezleri)

. Ticari bürolar (Kaloriferli veya asansörlü)

. Halk evleri

. Pansiyonlar

. 150 kişiye kadar cezaevleri

. Fuarlar

. Sergi salonları

. Konutlar (asansörlü ve/veya kaloriferli)

. Marinalar

. Gece kulübü, diskotekler

. İtfaiye kurtarma istasyonları

. Misafirhaneler

. Büyük çiftlik yapıları

. ve bu gruptakilere benzer yapılar.

IV. SINIF YAPILAR

A GRUBU YAPILAR **561,00**

. Özelliği olan büyük okul yapıları (Spor salonu, konferans salonu ve ek tesisleri olan eğitim yapıları)

. Poliklinikler ve benzeri sağlık yapıları (Hastaneler hariç)

. Liman binaları

. İl tipi hükümet konakları (Büyük idare ve Büyükşehir belediye binaları)

. Ticari Bürolar (Asansörlü ve kaloriferli)

. 150 kişiyi geçen cezaevleri

. Kaplıcalar, şifa evleri vb. termal tesisleri

. Rehabilitasyon ve tedavi merkezleri

. İbadethaneler (Dini yapılar 1000 kişiye kadar)

. Entegre sanayi tesisleri

. Aqua parklar

. Müstakil spor köyleri (Yüzme havuzları, spor salonları ve stadları bulunan)

. Özellikli müstakil konutlar (villalar, teras evleri, dağ evleri, kaymakam evi)

. Yaşlılar Huzurevi, kimsesiz çocuk yuvaları, yetiştirme yurtları

. Büyük alışveriş merkezleri

. Yüksek okullar ve eğitim enstitüleri

. Apartman tipi konutlar (Bina yüksekliği 21.50 m.'yi aşan, asansörlü ve/veya kaloriferli)

. ve bu gruptakilere benzer yapılar.

B GRUBU YAPILAR **622,00**

. İş Merkezleri

. Araştırma binaları ve laboratuarlar

. Metro istasyonları

. Stadyum, spor salonları ve yüzme havuzları

. Büyük postaneler (merkez postaneleri)

. Otobüs terminalleri

. Satış ve sergi binaları (showroomlar)

. Eğlence amaçlı yapılar (çok amaçlı toplantı, eğlence ve düğün salonları)

. Banka binaları

. Otel ve moteller (3 ve 4 yıldızlı oteller ile 1. sınıf moteller)

. Normal radyo ve televizyon binaları

. Özelliği olan genel sığınaklar

. ve bu gruptakilere benzer yapılar

C GRUBU YAPILAR **746,00**

. Hastaneler (150 yatağa kadar)

. Büyük kütüphaneler ve kültür yapıları

. Bakanlık binaları

. Yüksek öğrenim yurtları

. Arşiv binaları

. Radyoaktif korumalı depolar

. Büyük Adliye Sarayları

. ve bu gruptakilere benzer yapılar.

V. SINIF YAPILAR

A GRUBU YAPILAR **926,00**

. Radyo-Tv İstasyonları

. Özelliği olan askeri yapılar ve orduevi

. Büyükelçilik yapıları, vali konakları ve 600 m2 üzerindeki özel konutlar

. Borsa binaları

. Üniversite kampüsleri

. Yüksekliği 50,50m'yi aşan yapılar

. Alışveriş kompleksleri (İçerisinde sinema, tiyatro, sergi salonu, kafe, restoran, market, v.b. bulunan)

. ve bu gruptakilere benzer yapılar.

B GRUBU YAPILAR **1.122,00**

. Kongre merkezleri

. Müze, sergi kütüphane kompleksleri

. Olimpik spor tesisleri – hipodromlar

. Bilimsel araştırma merkezleri, AR-GE binaları

. Havaalanları

. İbadethaneler (1000 kişinin üzerinde)

. ve bu gruptakilere benzer yapılar.

C GRUBU YAPILAR **1.279,00**

. Hastaneler (150 yatağın üstündeki hastaneler ve özelliği olan ihtisas hastaneleri)

. Üst donanımlı kompleks oteller ve tatil köyleri (5 yıldızlı)

. Büyük radyo ve televizyon binaları

. ve bu gruptakilere benzer yapılar.

D GRUBU YAPILAR **1.528,00**

. Opera, tiyatro bale yapıları, konser salonları ve kompleksleri

. Restore edilecek yapılar ve tarihi ve eski eser niteliğinde olup, yıkılarak orijinaline uygun olarak yapılan yapılar

. ve bu gruptakilere benzer yapılar.

Açıklamalar:

1-) Benzer yapılar, ilgili gruptaki yapılara kıyasen uygulayıcı kurum ve kuruluşlarca Mimarlık ve Mühendislik Hizmetleri Şartnamesinin ilgili hükümlerinden yararlanılarak belirlenecektir.

2-) Tebliğin revizyonu çalışmalarında sınıfı veya grubu değiştiren ve tebliğden çıkarılan yapılar için, 2009 yılından önceki tebliğlere göre yapı sınıfı ve grubu belirlenerek başlatılmış ve devam eden işlerde, söz konusu tebliğlerdeki yapı sınıfı ve grubu değiştirilmeksizin 2009 yılı tebliğinde karşılığı olan tutar esas alınmak suretiyle hesap yapılacaktır.

3-) Tebliğdeki sınıf ve gruplar yapım aşamasında belirlenirken tereddüde düşülmesi halinde, o yapının yapı yaklaşık maliyeti; yapının projesine göre hazırlanacak metrajlara Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Birim Fiyatlarının uygulanması suretiyle hesaplanacaktır.

EK B : Proje Tiplerine Yönelik Ön Maliyet Tahmini Yöntemleri

EK C : Örneklemede kullanılan on adet projenin maliyet verileri

GENEL

Toplam Arsa Alanı	267.367,00 m2	Hacim	1.359.197,42 m3				
Toplam Proje Büyüklüğü	**174.848,00 m2**		**100,00%**				
Üretim Binası Yapı Alanı	135.094,00 m2		77,26%				
İdari Bina Yapı Alanı	33.434,00 m2		19,12%				
Diğer Yapı Alanları	6.320,00 m2		3,61%				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	63.867.456,93 TL		365,27 TL				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	46.859.444,16 $		268,00 $				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	36.800.158,21 €		210,47 €				
Toplam İnşaat Maliyeti	82.661.680,83 TL		472,76 TL				
Toplam İnşaat Maliyeti	60.648.734,16 $		346,87 $	USD Kur	1,21		
Toplam İnşaat Maliyeti	47.629.310,42 €		272,40 €	EURO Kur	1,60		

Değerlendirme Alanı	**Maliyet " TL "**	**ÜRETİM BİNASI**	**Maliyet " USD "**	**Maliyet " EURO "**	**%**	**m2 Birim Fiyat**	**m3 Birim Fiyat**
Yapı Denetim	1.820.937,72 TL	1.482.126,45 TL	1.293.411,95 $	1.037.988,51 €	2,18%	10,41 TL	1,09 TL
Proje Yönetim	0,00 TL	0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Tasarım	1.905.500,00 TL	1.503.326,53 TL	1.340.883,97 $	1.113.145,96 €	2,34%	10,90 TL	1,11 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	47.179.691,40 TL	37.841.244,04 TL	34.731.398,15 $	27.137.985,18 $	56,98%	269,83 TL	27,84 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	8.255.387,38 TL	6.334.919,96 TL	6.082.000,56 $	4.746.304,94 $	9,97%	47,21 TL	4,66 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	12.396.131,90 TL	9.746.916,27 TL	9.072.508,16 $	7.124.782,55 $	14,96%	70,90 TL	7,17 TL
Mekanik Tesisat İşleri	11.104.032,43 TL	8.615.328,10 TL	8.128.531,37 $	6.469.103,29 $	13,58%	63,51 TL	6,34 TL
TOPLAM	82.661.680,83 TL	65.523.861,36 TL	60.648.734,16 $	47.629.310,42 €	100,00%	472,76 TL	48,21 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	47.179.691,40 TL	37.841.244,04 TL	34.731.398,15 $	27.137.985,18 €	56,98%	269,83 TL	27,84 TL
İnş. Betonarme İşleri	15.440.295,67 TL	12.290.613,15 TL	11.160.383,10 $	8.851.934,84 €	18,59%	88,31 TL	9,04 TL
İnş. Prefabrike Yapı İşleri	670.708,80 TL	609.749,97 TL	489.568,47 $	328.778,83 €	0,69%	3,84 TL	0,45 TL
İnş. Yapısal Çelik İşleri	13.924.855,70 TL	11.001.935,96 TL	10.355.691,27 $	8.187.539,75 €	17,19%	79,64 TL	8,09 TL
İnş. Çatı, Cephe Kaplama, Dere İşleri	8.052.076,18 TL	6.437.833,20 TL	5.908.149,67 $	4.590.749,71 €	9,64%	46,05 TL	4,74 TL
İnş. Kazı, Dolgu, Stabilize İşleri	2.551.038,86 TL	2.138.566,72 TL	1.899.311,31 $	1.473.127,89 €	3,09%	14,59 TL	1,57 TL
İnş. Alt Yapı, Drenaj, Yalıtım İşleri	1.668.793,10 TL	1.360.645,31 TL	1.229.595,48 $	970.425,48 €	2,04%	9,54 TL	1,00 TL
İnş. Endüstriyel Zemin İşleri	1.910.980,17 TL	1.550.586,36 TL	1.432.289,17 $	1.050.146,11 €	2,20%	10,93 TL	1,14 TL
İnş. Zemin İyleştirme İşleri	964.665,11 TL	863.437,20 TL	695.856,92 $	578.603,05 €	1,21%	5,52 TL	0,64 TL
İnş. Çevre Düzenleme İşleri	729.960,61 TL	562.492,95 TL	667.838,60 $	402.057,71 €	0,84%	4,17 TL	0,41 TL
İnş. Diğer İşler	551.195,92 TL	432.278,78 TL	386.180,42 $	313.264,62 €	0,66%	3,15 TL	0,32 TL
İnş. Şantiye Kurulması	49.407,39 TL	44.916,89 TL	36.063,79 $	24.219,31 €	0,05%	0,28 TL	0,03 TL
İnş. Çatı Duman Kapakları	207.060,51 TL	188.241,36 TL	151.139,06 $	101.500,25 €	0,21%	1,18 TL	0,14 TL
İnş. Çatı Fener, Işıklıkları	458.653,36 TL	359.946,17 TL	319.330,90 $	265.637,64 €	0,56%	2,62 TL	0,26 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	8.255.387,38 TL	6.334.919,96 TL	6.082.000,56 $	4.746.304,94 €	9,97%	47,21 TL	4,66 TL
İnce Yapı Sıva, Şap, Boya İşleri	1.244.681,25 TL	946.140,55 TL	875.190,24 $	715.690,22 €	1,50%	7,12 TL	0,70 TL
İnce Yapı Kapı, Pencere, Doğrama İşleri	1.368.540,38 TL	1.126.219,29 TL	978.001,50 $	745.882,77 €	1,57%	7,83 TL	0,83 TL
İnce Yapı Asma Tavan, Döşeme, Duvar İşleri	1.680.986,67 TL	1.348.959,86 TL	1.214.793,25 $	965.326,12 €	2,03%	9,61 TL	0,99 TL
İnce Yapı Zemin Kaplama İşleri	1.143.330,61 TL	842.001,05 TL	802.731,44 $	665.047,44 €	1,40%	6,54 TL	0,62 TL
İnce Yapı Vitrifiye İşleri	139.614,78 TL	118.299,29 TL	100.467,23 $	79.695,22 €	0,17%	0,80 TL	0,09 TL
İnce Yapı Dış Cephe İşleri	1.185.771,74 TL	850.281,71 TL	1.074.721,28 $	702.796,27 €	1,48%	6,78 TL	0,63 TL
İnce Yapı Endüstriyel Kapılar	288.155,93 TL	234.374,16 TL	202.671,27 $	165.053,42 €	0,35%	1,65 TL	0,17 TL
İnce Yapı Diğer İşler	1.146.495,04 TL	816.087,36 TL	791.226,55 $	678.474,75 €	1,42%	6,56 TL	0,60 TL
İnce Yapı Muhtelif Donanım İşleri	57.810,97 TL	52.556,70 TL	42.197,79 $	28.338,71 €	0,06%	0,33 TL	0,04 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	12.396.131,90 TL	9.746.916,27 TL	9.072.508,16 $	7.124.782,55 €	14,96%	70,90 TL	7,17 TL
Elek. OG Tesisatı	1.760.030,52 TL	1.409.691,95 TL	1.274.156,26 $	1.010.198,07 €	2,12%	10,07 TL	1,04 TL
Elek. Pano Tesisatı	1.746.887,05 TL	1.475.279,54 TL	1.268.849,83 $	1.008.672,33 €	2,12%	9,99 TL	1,09 TL
Elek. Tes. Kabloları	2.367.476,33 TL	1.875.720,13 TL	1.735.736,14 $	1.341.543,82 €	2,82%	13,54 TL	1,38 TL
Elek. Tes. Tavalar, Busbarlar	1.008.273,16 TL	758.094,92 TL	806.059,01 $	581.741,40 €	1,22%	5,77 TL	0,56 TL
Elek. Tes. Armatür	880.184,46 TL	708.514,89 TL	676.480,44 $	499.369,79 €	1,05%	5,03 TL	0,52 TL
Elek. Tes. Sortiler	250.894,06 TL	196.845,61 TL	183.693,47 $	141.109,82 €	0,30%	1,43 TL	0,14 TL
Elek. Yangın İhbar Tesisatı	538.683,14 TL	445.364,43 TL	395.147,28 $	296.702,61 €	0,62%	3,08 TL	0,33 TL
Elek. Dış Aydınlatma Tesisatı	176.703,81 TL	123.292,50 TL	125.952,90 $	101.445,91 €	0,21%	1,01 TL	0,09 TL
Elek. Topraklama Tesisatı	354.133,55 TL	277.294,57 TL	257.836,98 $	203.845,71 €	0,43%	2,03 TL	0,20 TL
Elek. Diğer Tesisat	1.547.490,91 TL	1.144.408,48 TL	1.072.650,04 $	931.200,74 €	1,96%	8,85 TL	0,84 TL
Elek. UPS, Seslendirme Tesisatı	56.163,85 TL	47.429,69 TL	39.953,72 $	30.069,58 €	0,06%	0,32 TL	0,03 TL
Elek Tes. CCTV	258.953,29 TL	219.671,07 TL	184.204,98 $	156.082,51 €	0,33%	1,48 TL	0,16 TL
Elek. Tes. Access Kontrol	20.550,00 TL	15.070,00 TL	13.869,62 $	12.545,15 €	0,03%	0,12 TL	0,01 TL
Elek. Tes. Scada Sistem	20.550,00 TL	15.070,00 TL	13.869,62 $	12.545,15 €	0,03%	0,12 TL	0,01 TL
Elek. Tes. Asansör İşleri	698.588,41 TL	488.364,78 TL	495.656,23 $	408.659,38 €	0,86%	4,00 TL	0,36 TL
Elek. Tes. Bilgi İşlem	710.569,38 TL	546.803,70 TL	528.391,64 $	389.050,59 €	0,82%	4,06 TL	0,40 TL
Mekanik Tesisat İşleri	11.104.032,43 TL	8.615.328,10 TL	8.128.531,37 $	6.469.103,29 €	13,58%	63,51 TL	6,34 TL
Mek. Havalandırma Tesisatı	2.938.012,12 TL	2.248.436,75 TL	2.097.164,57 $	1.692.711,65 €	3,55%	16,80 TL	1,65 TL
Mek. Yangın Tesisatı	2.617.345,15 TL	2.083.789,22 TL	1.927.917,78 $	1.533.964,00 €	3,22%	14,97 TL	1,53 TL
Mek. Isıtma ve Soğutma Tesisatı	1.828.885,43 TL	1.406.135,20 TL	1.385.198,42 $	1.090.997,06 €	2,29%	10,46 TL	1,03 TL
Mek. Yağmur Tesisatı	345.030,13 TL	273.445,91 TL	244.590,76 $	197.094,99 €	0,41%	1,97 TL	0,20 TL
Mek. Doğalgaz Tesisatı	191.131,94 TL	132.095,95 TL	144.873,04 $	113.047,87 €	0,24%	1,09 TL	0,10 TL
Mek. Tes. Çeşitli Borular	1.016.536,99 TL	795.987,53 TL	750.072,62 $	559.036,99 €	1,17%	5,81 TL	0,59 TL
Mek. Tes. Armatürler	144.539,13 TL	110.512,59 TL	122.809,37 $	82.647,36 €	0,17%	0,83 TL	0,08 TL
Mek. Tes. Pompalar	159.899,60 TL	132.595,25 TL	115.112,78 $	84.862,77 €	0,18%	0,91 TL	0,10 TL
Mek. Diğer Tesisat	782.646,40 TL	591.053,61 TL	582.958,99 $	467.252,85 €	0,98%	4,48 TL	0,43 TL
Mek. Basınçlı Hava Tesisatı	273.538,81 TL	227.366,14 TL	199.884,22 $	164.895,45 €	0,35%	1,56 TL	0,17 TL
Mek. Hava Nemlendirme Sistemi	116.724,00 TL	108.801,41 TL	85.200,00 $	69.894,61 €	0,15%	0,67 TL	0,08 TL
Mek. Kızgınyağ Tesisatı	25.146,85 TL	20.178,11 TL	17.585,21 $	14.203,34 €	0,03%	0,14 TL	0,01 TL
Mek. Tes. Soğuksu Üretme İşleri	482.376,34 TL	357.950,54 TL	332.042,31 $	287.384,90 €	0,60%	2,76 TL	0,26 TL
Mek. Tes. Arıtma İşleri	102.809,86 TL	71.643,16 TL	69.466,12 $	62.688,94 €	0,13%	0,59 TL	0,05 TL
Mek. Tes. Yalıtım İşleri	79.409,67 TL	55.336,71 TL	53.655,18 $	48.420,53 €	0,10%	0,45 TL	0,04 TL
TOPLAM	82.661.680,83 TL	65.523.861,36 TL	60.648.734,16 $	47.629.310,42 €	100,00%	472,76 TL	48,21 TL

PROJE 1

Taşıyıcı Sistem	: Çelik						
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik						
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Ocak 2003 - Temmuz 2004						
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi - Gebze						
Proje Boyutları	211,00 m	142,00 m					
Kolon Yüksekliği	13,50 m						
Aks Aralıkları	10,00 m	40,00 m					
Arsa Alanı	49.806,00 m2	Hacim	422.464,20 m3				
Toplam Proje Büyüklüğü	**34.234,00 m2**		**100,00%**				
Üretim Binası Yapı Alanı	23.856,00 m2		69,69%				
İdari Bina Yapı Alanı	9.575,00 m2		27,97%				
Diğer Yapı Alanları	803,00 m2		2,35%				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	7.697.798,14 TL		322,68 TL				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	5.201.214,96 $		218,03 $				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	4.693.779,35 €		196,75 €				
Toplam İnşaat Maliyeti	11.046.546,84 TL		322,68 TL				
Toplam İnşaat Maliyeti	7.463.883,00 $		218,03 $	USD Kur	1,48		
Toplam İnşaat Maliyeti	6.735.699,29 €		196,75 €	EURO Kur	1,64		

Değerlendirme Alanı	**Maliyet " TL "**	**ÜRETİM BİNASI**	**Maliyet " USD "**	**Maliyet " EURO "**	**%**	**TOPLAM m2 Birim Fiyat**	**TOPLAM m3 Birim Fiyat**
Yapı Denetim	198.000,00 TL	137.976,51 TL	133.783,78 $	120.731,71 €	1,79%	5,78 TL	0,33 TL
Proje Yönetim	0,00 TL	0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Tasarım	410.000,00 TL	285.708,94 TL	277.027,03 $	250.000,00 €	3,71%	11,98 TL	0,68 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	6.633.724,92 TL	4.622.718,40 TL	4.482.246,57 $	4.044.954,22 €	60,05%	193,78 TL	10,94 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	1.223.096,21 TL	852.315,92 TL	826.416,36 $	745.790,37 €	11,07%	35,73 TL	2,02 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	756.672,45 TL	527.288,02 TL	511.265,17 $	461.385,64 €	6,85%	22,10 TL	1,25 TL
Mekanik Tesisat İşleri	1.825.053,25 TL	1.271.790,34 TL	1.233.144,09 $	1.112.837,35 €	16,52%	53,31 TL	3,01 TL
TOPLAM	11.046.546,84 TL	7.697.798,14 TL	7.463.883,00 $	6.735.699,29 €	100,00%	322,68 TL	18,22 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	6.633.724,92 TL	4.622.718,40 TL	4.482.246,57 $	4.044.954,22 €	60,05%	193,78 TL	10,94 TL
İnş. Betonarme İşleri	1.806.817,52 TL	1.259.082,75 TL	1.220.822,65 $	1.101.718,00 €	16,36%	52,78 TL	2,98 TL
İnş. Prefabrike Yapı İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Yapısal Çelik İşleri	2.663.562,72 TL	1.856.106,57 TL	1.799.704,54 $	1.624.123,61 €	24,11%	77,80 TL	4,39 TL
İnş. Çatı, Cephe Kaplama, Dere İşleri	1.218.567,75 TL	849.160,26 TL	823.356,59 $	743.029,12 €	11,03%	35,60 TL	2,01 TL
İnş. Kazı, Dolgu, Stabilize İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Alt Yapı, Drenaj, Yalıtım İşleri	81.585,22 TL	56.852,75 TL	55.125,15 $	49.747,09 €	0,74%	2,38 TL	0,13 TL
İnş. Endüstriyel Zemin İşleri	423.156,55 TL	294.877,10 TL	285.916,59 $	258.022,29 €	3,83%	12,36 TL	0,70 TL
İnş. Zemin İyleştirme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çevre Düzenleme İşleri	126.988,80 TL	88.492,28 TL	85.803,24 $	77.432,19 €	1,15%	3,71 TL	0,21 TL
İnş. Diğer İşler	28.213,21 TL	19.660,41 TL	19.062,98 $	17.203,18 €	0,26%	0,82 TL	0,05 TL
İnş. Şantiye Kurulması		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Duman Kapakları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Fener, Işıklıkları	284.833,15 TL	198.486,29 TL	192.454,83 $	173.678,75 €	2,58%	8,32 TL	0,47 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	1.223.096,21 TL	852.315,92 TL	826.416,36 $	745.790,37 €	11,07%	35,73 TL	2,02 TL
İnce Yapı Sıva, Şap, Boya İşleri	454.547,38 TL	316.751,84 TL	307.126,61 $	277.163,04 €	4,11%	13,28 TL	0,75 TL
İnce Yapı Kapı, Pencere, Doğrama İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Asma Tavan, Döşeme, Duvar İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Zemin Kaplama İşleri	569.598,56 TL	396.925,37 TL	384.863,89 $	347.316,19 €	5,16%	16,64 TL	0,94 TL
İnce Yapı Vitrifiye İşleri	21.239,70 TL	14.800,91 TL	14.351,15 $	12.951,04 €	0,19%	0,62 TL	0,04 TL
İnce Yapı Dış Cephe İşleri	54.941,14 TL	38.285,79 TL	37.122,39 $	33.500,69 €	0,50%	1,60 TL	0,09 TL
İnce Yapı Endüstriyel Kapılar	10.922,10 TL	7.611,08 TL	7.379,80 $	6.659,82 €	0,10%	0,32 TL	0,02 TL
İnce Yapı Diğer İşler	111.847,33 TL	77.940,93 TL	75.572,52 $	68.199,59 €	1,01%	3,27 TL	0,18 TL
İnce Yapı Muhtelif Donanım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	756.672,45 TL	527.288,02 TL	511.265,17 $	461.385,64 €	6,85%	22,10 TL	1,25 TL
Elek. OG Tesisatı	155.139,45 TL	108.109,09 TL	104.823,95 $	94.597,22 €	1,40%	4,53 TL	0,26 TL
Elek. Pano Tesisatı	52.722,34 TL	36.739,62 TL	35.623,20 $	32.147,77 €	0,48%	1,54 TL	0,09 TL
Elek. Tes. Kabloları	65.375,34 TL	45.556,88 TL	44.172,53 $	39.863,01 €	0,59%	1,91 TL	0,11 TL
Elek. Tes. Tavalar, Busbarlar	86.916,46 TL	60.567,83 TL	58.727,34 $	52.997,84 €	0,79%	2,54 TL	0,14 TL
Elek. Tes. Armatür	21.631,99 TL	15.074,28 TL	14.616,21 $	13.190,24 €	0,20%	0,63 TL	0,04 TL
Elek. Tes. Sortiler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Yangın İhbar Tesisatı	13.968,48 TL	9.733,95 TL	9.438,16 $	8.517,36 €	0,13%	0,41 TL	0,02 TL
Elek. Dış Aydınlatma Tesisatı	15.027,79 TL	10.472,13 TL	10.153,91 $	9.163,28 €	0,14%	0,44 TL	0,02 TL
Elek. Topraklama Tesisatı	1.828,72 TL	1.274,34 TL	1.235,62 $	1.115,07 €	0,02%	0,05 TL	0,00 TL
Elek. Diğer Tesisat	185.763,58 TL	129.449,55 TL	125.515,93 $	113.270,47 €	1,68%	5,43 TL	0,31 TL
Elek. UPS, Seslendirme Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek Tes. CCTV		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Access Kontrol		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Scada Sistem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Asansör İşleri	158.298,31 TL	110.310,35 TL	106.958,32 $	96.523,36 €	1,43%	4,62 TL	0,26 TL
Elek. Tes. Bilgi İşlem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mekanik Tesisat İşleri	1.825.053,25 TL	1.271.790,34 TL	1.233.144,09 $	1.112.837,35 €	16,52%	53,31 TL	3,01 TL
Mek. Havalandırma Tesisatı	676.955,61 TL	471.737,25 TL	457.402,44 $	412.777,81 €	6,13%	19,77 TL	1,12 TL
Mek. Yangın Tesisatı	242.723,66 TL	169.142,24 TL	164.002,47 $	148.002,23 €	2,20%	7,09 TL	0,40 TL
Mek. Isıtma ve Soğutma Tesisatı	409.913,69 TL	285.648,80 TL	276.968,71 $	249.947,37 €	3,71%	11,97 TL	0,68 TL
Mek. Yağmur Tesisatı	67.319,65 TL	46.911,77 TL	45.486,25 $	41.048,57 €	0,61%	1,97 TL	0,11 TL
Mek. Doğalgaz Tesisatı	80.474,36 TL	56.078,65 TL	54.374,57 $	49.069,73 €	0,73%	2,35 TL	0,13 TL
Mek. Tes. Çeşitli Borular	15.571,46 TL	10.850,99 TL	10.521,26 $	9.494,80 €	0,14%	0,45 TL	0,03 TL
Mek. Tes. Armatürler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Pompalar		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Diğer Tesisat	112.631,09 TL	78.487,10 TL	76.102,09 $	68.677,50 €	1,02%	3,29 TL	0,19 TL
Mek. Basınçlı Hava Tesisatı	37.244,20 TL	25.953,66 TL	25.165,00 $	22.709,88 €	0,34%	1,09 TL	0,06 TL
Mek. Hava Nemlendirme Sistemi		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Kızgınyağ Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Soğuksu Üretme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Arıtma İşleri	102.809,86 TL	71.643,16 TL	69.466,12 $	62.688,94 €	0,93%	3,00 TL	0,17 TL
Mek. Tes. Yalıtım İşleri	79.409,67 TL	55.336,71 TL	53.655,18 $	48.420,53 €	0,72%	2,32 TL	0,13 TL
TOPLAM	11.046.546,84 TL	7.697.798,14 TL	7.463.883,00 $	6.735.699,29 €	100,00%	322,68 TL	18,22 TL

PROJE 2

Taşıyıcı Sistem	: Betonarme						
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik						
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Ocak 2006 - Haziran 2007						
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi - Gebze						
Proje Boyutları	140,00 m	100,00 m					
Kolon Yüksekliği	8,30 m						
Aks Aralıkları	6,25 m	8,60 m					
Arsa Alanı	40.281,00 m2	Hacim	124.600,00 m3				
Toplam Proje Büyüklüğü	**21.810,00 m2**		**100,00%**				
Üretim Binası Yapı Alanı	15.261,00 m2		69,97%				
İdari Bina Yapı Alanı	4.499,00 m2		20,63%				
Diğer Yapı Alanları	2.050,00 m2		9,40%				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	8.337.150,84 TL		546,30 TL				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	5.997.950,24 $		393,02 $				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	4.816.533,06 €		315,61 €				
Toplam İnşaat Maliyeti	11.914.898,09 TL		546,30 TL				
Toplam İnşaat Maliyeti	8.571.869,13 $		393,02 $	USD Kur	1,39		
Toplam İnşaat Maliyeti	6.883.466,75 €		315,61 €	EURO Kur	1,73		

Değerlendirme Alanı	**Maliyet " TL "**	**ÜRETİM BİNASI**	**Maliyet " USD "**	**Maliyet " EURO "**	**%**	**m2 Birim Fiyat**	**m3 Birim Fiyat**
Yapı Denetim	198.000,00 TL	138.545,53 TL	142.446,04 $	114.388,42 €	1,66%	9,08 TL	1,11 TL
Proje Yönetim	0,00 TL	0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Tasarım	167.000,00 TL	116.854,06 TL	120.143,88 $	96.479,13 €	1,40%	7,66 TL	0,94 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	5.819.251,44 TL	4.071.875,12 TL	4.186.511,83 $	3.361.893,95 €	48,84%	266,82 TL	32,68 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	709.519,22 TL	496.468,26 TL	510.445,48 $	409.902,96 €	5,95%	32,53 TL	3,98 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	3.421.329,85 TL	2.393.989,68 TL	2.461.388,38 $	1.976.568,33 €	28,71%	156,87 TL	19,21 TL
Mekanik Tesisat İşleri	1.599.797,58 TL	1.119.418,20 TL	1.150.933,51 $	924.233,96 €	13,43%	73,35 TL	8,98 TL
TOPLAM	11.914.898,09 TL	8.337.150,84 TL	8.571.869,13 $	6.883.466,75 €	100,00%	546,30 TL	66,91 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	5.819.251,44 TL	4.071.875,12 TL	4.186.511,83 $	3.361.893,95 €	48,84%	266,82 TL	32,68 TL
İnş. Betonarme İşleri	2.262.268,73 TL	1.582.965,75 TL	1.627.531,46 $	1.306.956,34 €	18,99%	103,73 TL	12,70 TL
İnş. Prefabrike Yapı İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Yapısal Çelik İşleri	1.529.096,23 TL	1.069.946,70 TL	1.100.069,23 $	883.388,42 €	12,83%	70,11 TL	8,59 TL
İnş. Çatı, Cephe Kaplama, Dere İşleri	1.436.665,25 TL	1.005.270,44 TL	1.033.572,12 $	829.989,26 €	12,06%	65,87 TL	8,07 TL
İnş. Kazı, Dolgu, Stabilize İşleri	369.739,97 TL	258.716,26 TL	265.999,98 $	213.605,92 €	3,10%	16,95 TL	2,08 TL
İnş. Alt Yapı, Drenaj, Yalıtım İşleri	221.481,27 TL	154.975,96 TL	159.339,04 $	127.954,00 €	1,86%	10,16 TL	1,24 TL
İnş. Endüstriyel Zemin İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Zemin İyileştirme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çevre Düzenleme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Diğer İşler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Şantiye Kurulması		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Duman Kapakları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Fener, Işıklıkları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	709.519,22 TL	496.468,26 TL	510.445,48 $	409.902,96 €	5,95%	32,53 TL	3,98 TL
İnce Yapı Sıva, Şap, Boya İşleri	158.558,04 TL	110.947,01 TL	114.070,53 $	91.602,04 €	1,33%	7,27 TL	0,89 TL
İnce Yapı Kapı, Pencere, Doğrama İşleri	126.279,73 TL	88.361,07 TL	90.848,73 $	72.954,24 €	1,06%	5,79 TL	0,71 TL
İnce Yapı Asma Tavan, Döşeme, Duvar İşleri	184.426,42 TL	129.047,76 TL	132.680,88 $	106.546,71 €	1,55%	8,46 TL	1,04 TL
İnce Yapı Zemin Kaplama İşleri	147.734,04 TL	103.373,18 TL	106.283,48 $	85.348,81 €	1,24%	6,77 TL	0,83 TL
İnce Yapı Vitrifiye İşleri	27.525,10 TL	19.260,00 TL	19.802,23 $	15.901,78 €	0,23%	1,26 TL	0,15 TL
İnce Yapı Dış Cephe İşleri	64.995,89 TL	45.479,24 TL	46.759,63 $	37.549,38 €	0,55%	2,98 TL	0,37 TL
İnce Yapı Endüstriyel Kapılar		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Diğer İşler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Muhtelif Donanım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	3.421.329,85 TL	2.393.989,68 TL	2.461.388,38 $	1.976.568,33 €	28,71%	156,87 TL	19,21 TL
Elek. OG Tesisatı	235.873,28 TL	165.046,41 TL	169.693,01 $	136.268,55 €	1,98%	10,81 TL	1,32 TL
Elek. Pano Tesisatı	143.417,07 TL	100.352,50 TL	103.177,75 $	82.854,81 €	1,20%	6,58 TL	0,81 TL
Elek. Tes. Kabloları	1.081.935,97 TL	757.057,53 TL	778.371,20 $	625.055,31 €	9,08%	49,61 TL	6,08 TL
Elek. Tes. Tavalar, Busbarlar	262.821,69 TL	183.902,88 TL	189.080,35 $	151.837,16 €	2,21%	12,05 TL	1,48 TL
Elek. Tes. Armatür	149.272,74 TL	104.449,85 TL	107.390,46 $	86.237,74 €	1,25%	6,84 TL	0,84 TL
Elek. Tes. Sortiler	95.939,44 TL	67.131,21 TL	69.021,18 $	55.426,07 €	0,81%	4,40 TL	0,54 TL
Elek. Yangın İhbar Tesisatı	48.592,95 TL	34.001,70 TL	34.958,96 $	28.073,09 €	0,41%	2,23 TL	0,27 TL
Elek. Dış Aydınlatma Tesisatı	77.057,35 TL	53.918,94 TL	55.436,94 $	44.517,52 €	0,65%	3,53 TL	0,43 TL
Elek. Topraklama Tesisatı	102.640,13 TL	71.819,85 TL	73.841,82 $	59.297,19 €	0,86%	4,71 TL	0,58 TL
Elek. Diğer Tesisat	236.027,77 TL	165.154,51 TL	169.804,15 $	136.357,80 €	1,98%	10,82 TL	1,33 TL
Elek. UPS, Seslendirme Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek Tes. CCTV		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Access Kontrol		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Scada Sistem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Asansör İşleri	540.290,09 TL	378.054,43 TL	388.697,91 $	312.136,02 €	4,53%	24,77 TL	3,03 TL
Elek. Tes. Bilgi İşlem	447.461,36 TL	313.099,86 TL	321.914,65 $	258.507,07 €	3,76%	20,52 TL	2,51 TL
Mekanik Tesisat İşleri	1.599.797,58 TL	1.119.418,20 TL	1.150.933,51 $	924.233,96 €	13,43%	73,35 TL	8,98 TL
Mek. Havalandırma Tesisatı	486.419,62 TL	340.359,92 TL	349.942,17 $	281.014,01 €	4,08%	22,30 TL	2,73 TL
Mek. Yangın Tesisatı	126.269,87 TL	88.354,17 TL	90.841,63 $	72.948,54 €	1,06%	5,79 TL	0,71 TL
Mek. Isıtma ve Soğutma Tesisatı	203.245,69 TL	142.216,07 TL	146.219,92 $	117.418,96 €	1,71%	9,32 TL	1,14 TL
Mek. Yağmur Tesisatı	35.213,33 TL	24.639,64 TL	25.333,33 $	20.343,42 €	0,30%	1,61 TL	0,20 TL
Mek. Doğalgaz Tesisatı	97.856,00 TL	68.472,28 TL	70.400,00 $	56.533,30 €	0,82%	4,49 TL	0,55 TL
Mek. Tes. Çeşitli Borular	447.208,05 TL	312.922,61 TL	321.732,41 $	258.360,73 €	3,75%	20,50 TL	2,51 TL
Mek. Tes. Armatürler	24.590,14 TL	17.206,33 TL	17.690,75 $	14.206,20 €	0,21%	1,13 TL	0,14 TL
Mek. Tes. Pompalar	41.605,31 TL	29.112,27 TL	29.931,88 $	24.036,19 €	0,35%	1,91 TL	0,23 TL
Mek. Diğer Tesisat	137.389,57 TL	96.134,91 TL	98.841,42 $	79.372,61 €	1,15%	6,30 TL	0,77 TL
Mek. Basınçlı Hava Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Hava Nemlendirme Sistemi		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Kızgınyağ Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Soğuksu Üretme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Arıtma İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Yalıtım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
TOPLAM	11.914.898,09 TL	8.337.150,84 TL	8.571.869,13 $	6.883.466,75 €	100,00%	546,30 TL	66,91 TL

PROJE 3

Taşıyıcı Sistem	: Çelik						
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik						
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Mart 2003 - Aralık 2003						
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi - Gebze						
Proje Boyutları	66,00 m	72,00 m					
Kolon Yüksekliği	12,00 m						
Aks Aralıkları	8,00 m	8,00 m					
Arsa Alanı	22.200,00 m2	Hacim	59.875,20 m3				
Toplam Proje Büyüklüğü	**7.742,00 m2**						
Üretim Binası Yapı Alanı	4.563,00 m2		58,94%				
İdari Bina Yapı Alanı	2.911,00 m2		37,60%				
Diğer Yapı Alanları	268,00 m2		3,46%				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	1.501.199,46 TL		328,99 TL				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	956.178,00 $		209,55 $				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	873.031,29 €		191,33 €				
Toplam İnşaat Maliyeti	2.547.071,28 TL		328,99 TL				
Toplam İnşaat Maliyeti	1.622.338,40 $		209,55 $	USD Kur	1,57		
Toplam İnşaat Maliyeti	1.481.264,13 €		191,33 €	EURO Kur	1,72		

Değerlendirme Alanı	**Maliyet " TL "**	**ÜRETİM BİNASI**	**Maliyet " USD "**	**Maliyet " EURO "**	**%**	**m2 Birim Fiyat**	**m3 Birim Fiyat**
Yapı Denetim	38.000,00 TL	22.396,54 TL	24.203,82 $	22.099,12 €	1,49%	4,91 TL	0,37 TL
Proje Yönetim	0,00 TL	0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Tasarım	20.000,00 TL	11.787,65 TL	12.738,85 $	11.631,12 €	0,79%	2,58 TL	0,20 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	1.482.575,27 TL	873.804,05 TL	944.315,46 $	862.200,28 €	58,21%	191,50 TL	14,59 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	346.377,72 TL	204.149,00 TL	220.622,75 $	201.437,98 €	13,60%	44,74 TL	3,41 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	284.702,07 TL	167.798,44 TL	181.338,90 $	165.570,15 €	11,18%	36,77 TL	2,80 TL
Mekanik Tesisat İşleri	375.416,22 TL	221.263,78 TL	239.118,61 $	218.325,49 €	14,74%	48,49 TL	3,70 TL
TOPLAM	2.547.071,28 TL	1.501.199,46 TL	1.622.338,40 $	1.481.264,13 €	100,00%	328,99 TL	25,07 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	1.482.575,27 TL	873.804,05 TL	2.327.643,18 $	862.200,28 €	58,21%	191,50 TL	14,59 TL
İnş. Betonarme İşleri	274.765,94 TL	161.942,26 TL	431.382,52 $	159.791,73 €	10,79%	35,49 TL	2,70 TL
İnş. Prefabrike Yapı İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Yapısal Çelik İşleri	603.665,00 TL	355.789,64 TL	947.754,05 $	351.064,89 €	23,70%	77,97 TL	5,94 TL
İnş. Çatı, Cephe Kaplama, Dere İşleri	209.911,76 TL	123.718,34 TL	329.561,47 $	122.075,41 €	8,24%	27,11 TL	2,07 TL
İnş. Kazı, Dolgu, Stabilize İşleri	74.383,05 TL	43.840,08 TL	116.781,39 $	43.257,90 €	2,92%	9,61 TL	0,73 TL
İnş. Alt Yapı, Drenaj, Yalıtım İşleri	50.228,77 TL	29.603,97 TL	78.859,18 $	29.210,84 €	1,97%	6,49 TL	0,49 TL
İnş. Endüstriyel Zemin İşleri	92.736,21 TL	54.657,11 TL	145.595,85 $	53.931,28 €	3,64%	11,98 TL	0,91 TL
İnş. Zemin İyleştirme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çevre Düzenleme İşleri	175.062,88 TL	103.179,01 TL	274.848,72 $	101.808,84 €	6,87%	22,61 TL	1,72 TL
İnş. Diğer İşler	1.821,66 TL	1.073,65 TL	2.860,00 $	1.059,39 €	0,07%	0,24 TL	0,02 TL
İnş. Şantiye Kurulması		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Duman Kapakları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Fener, Işıklıkları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	346.377,72 TL	204.149,00 TL	543.813,02 $	201.437,98 €	13,60%	44,74 TL	3,41 TL
İnce Yapı Sıva, Şap, Boya İşleri	8.615,67 TL	5.077,93 TL	13.526,61 $	5.010,49 €	0,34%	1,11 TL	0,08 TL
İnce Yapı Kapı, Pencere, Doğrama İşleri	4.326,87 TL	2.550,18 TL	6.793,19 $	2.516,32 €	0,17%	0,56 TL	0,04 TL
İnce Yapı Asma Tavan, Döşeme, Duvar İşleri	31.627,85 TL	18.640,91 TL	49.655,73 $	18.393,36 €	1,24%	4,09 TL	0,31 TL
İnce Yapı Zemin Kaplama İşleri	12.888,07 TL	7.596,00 TL	20.234,27 $	7.495,13 €	0,51%	1,66 TL	0,13 TL
İnce Yapı Vitrifiye İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Dış Cephe İşleri	288.919,25 TL	170.283,98 TL	453.603,22 $	168.022,67 €	11,34%	37,32 TL	2,84 TL
İnce Yapı Endüstriyel Kapılar		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Diğer İşler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Muhtelif Donanım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	284.702,07 TL	167.798,44 TL	446.982,25 $	165.570,15 €	11,18%	36,77 TL	2,80 TL
Elek. OG Tesisatı	31.561,03 TL	18.601,52 TL	49.550,82 $	18.354,50 €	1,24%	4,08 TL	0,31 TL
Elek. Pano Tesisatı	14.835,50 TL	8.743,78 TL	23.291,73 $	8.627,67 €	0,58%	1,92 TL	0,15 TL
Elek. Tes. Kabloları	35.427,38 TL	20.880,28 TL	55.620,99 $	20.603,00 €	1,39%	4,58 TL	0,35 TL
Elek. Tes. Tavalar, Busbarlar	99.563,31 TL	58.680,88 TL	156.314,39 $	57.901,62 €	3,91%	12,86 TL	0,98 TL
Elek. Tes. Armatür	55.339,34 TL	32.616,05 TL	86.882,77 $	32.182,92 €	2,17%	7,15 TL	0,54 TL
Elek. Tes. Sortiler	4.932,88 TL	2.907,35 TL	7.744,62 $	2.868,74 €	0,19%	0,64 TL	0,05 TL
Elek. Yangın İhbar Tesisatı	11.814,53 TL	6.963,28 TL	18.548,82 $	6.870,81 €	0,46%	1,53 TL	0,12 TL
Elek. Dış Aydınlatma Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Topraklama Tesisatı	3.335,70 TL	1.966,00 TL	5.237,05 $	1.939,90 €	0,13%	0,43 TL	0,03 TL
Elek. Diğer Tesisat	10.718,48 TL	6.317,29 TL	16.828,02 $	6.233,40 €	0,42%	1,38 TL	0,11 TL
Elek. UPS, Seslendirme Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek Tes. CCTV		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Access Kontrol		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Scada Sistem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Asansör İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Bilgi İşlem	17.173,92 TL	10.122,01 TL	26.963,05 $	9.987,59 €	0,67%	2,22 TL	0,17 TL
Mekanik Tesisat İşleri	375.416,22 TL	221.263,78 TL	589.403,46 $	218.325,49 €	14,74%	48,49 TL	3,70 TL
Mek. Havalandırma Tesisatı	46.768,62 TL	27.564,61 TL	73.426,73 $	27.198,56 €	1,84%	6,04 TL	0,46 TL
Mek. Yangın Tesisatı	101.315,82 TL	59.713,78 TL	159.065,84 $	58.920,81 €	3,98%	13,09 TL	1,00 TL
Mek. Isıtma ve Soğutma Tesisatı	119.799,13 TL	70.607,52 TL	188.084,64 $	69.669,88 €	4,70%	15,47 TL	1,18 TL
Mek. Yağmur Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Doğalgaz Tesisatı	12.801,58 TL	7.545,03 TL	20.098,47 $	7.444,83 €	0,50%	1,65 TL	0,13 TL
Mek. Tes. Çeşitli Borular	20.718,88 TL	12.211,35 TL	32.528,64 $	12.049,19 €	0,81%	2,68 TL	0,20 TL
Mek. Tes. Armatürler	23.905,48 TL	14.089,47 TL	37.531,60 $	13.902,37 €	0,94%	3,09 TL	0,24 TL
Mek. Tes. Pompalar		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Diğer Tesisat	42.056,31 TL	24.787,26 TL	66.028,41 $	24.458,09 €	1,65%	5,43 TL	0,41 TL
Mek. Basınçlı Hava Tesisatı	8.050,39 TL	4.744,76 TL	12.639,12 $	4.681,75 €	0,32%	1,04 TL	0,08 TL
Mek. Hava Nemlendirme Sistemi		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Kızgınyağ Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Soğuksu Üretme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Arıtma İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Yalıtım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
TOPLAM	2.547.071,28 TL	1.501.199,46 TL	3.944.784,59 $	1.481.264,13 €	100,00%	328,99 TL	25,07 TL

PROJE 4

Taşıyıcı Sistem	: Çelik						
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik						
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Temmuz 2004 - Mayıs 2005						
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi - Gebze						
Proje Boyutları	114,50 m	66,00 m					
Kolon Yüksekliği	8,00 m						
Aks Aralıkları	6,00 m	6,40 m					
Arsa Alanı	18.715,00 m2	Hacim	64.990,20 m3				
Toplam Proje Büyüklüğü	**19.991,00 m2**		**100,00%**				
Üretim Binası Yapı Alanı	16.041,00 m2		80,24%				
İdari Bina Yapı Alanı	3.447,00 m2		17,24%				
Diğer Yapı Alanları	503,00 m2		2,52%				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	5.445.677,35 TL		339,48 TL				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	3.808.165,98 $		237,40 $				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	3.075.804,33 €		191,75 €				
Toplam İnşaat Maliyeti	6.786.642,72 TL		339,48 TL				
Toplam İnşaat Maliyeti	4.745.904,00 $		237,40 $	USD Kur	1,43		
Toplam İnşaat Maliyeti	3.833.202,69 €		191,75 €	EURO Kur	1,77		

Değerlendirme Alanı	**Maliyet " TL "**	**ÜRETİM BİNASI**	**Maliyet " USD "**	**Maliyet " EURO "**	**%**	**m2 Birim Fiyat**	**m3 Birim Fiyat**
Yapı Denetim	157.000,00 TL	125.978,54 TL	109.790,21 $	88.676,07 €	2,31%	7,85 TL	1,94 TL
Proje Yönetim	0,00 TL	0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Tasarım	132.500,00 TL	106.319,47 TL	92.657,34 $	74.838,09 €	1,95%	6,63 TL	1,64 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	4.255.945,29 TL	3.415.017,68 TL	2.976.185,52 $	2.403.824,93 €	62,71%	212,89 TL	52,55 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	520.329,04 TL	417.517,79 TL	363.866,46 $	293.890,03 €	7,67%	26,03 TL	6,42 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	741.862,88 TL	595.279,00 TL	518.785,23 $	419.015,84 €	10,93%	37,11 TL	9,16 TL
Mekanik Tesisat İşleri	979.005,51 TL	785.564,88 TL	684.619,24 $	552.957,73 €	14,43%	48,97 TL	12,09 TL
TOPLAM	6.786.642,72 TL	5.445.677,35 TL	4.745.904,00 $	3.833.202,69 €	100,00%	339,48 TL	83,79 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	4.255.945,29 TL	3.415.017,68 TL	2.976.185,52 $	2.403.824,93 €	62,71%	212,89 TL	52,55 TL
İnş. Betonarme İşleri	2.106.518,76 TL	1.690.294,00 TL	1.473.090,04 $	1.189.794,97 €	31,04%	105,37 TL	26,01 TL
İnş. Prefabrike Yapı İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Yapısal Çelik İşleri	944.271,90 TL	757.694,24 TL	660.330,00 $	533.339,64 €	13,91%	47,23 TL	11,66 TL
İnş. Çatı, Cephe Kaplama, Dere İşleri	641.998,64 TL	515.146,83 TL	448.950,10 $	362.610,94 €	9,46%	32,11 TL	7,93 TL
İnş. Kazı, Dolgu, Stabilize İşleri	93.786,01 TL	75.254,93 TL	65.584,62 $	52.971,81 €	1,38%	4,69 TL	1,16 TL
İnş. Alt Yapı, Drenaj, Yalıtım İşleri	79.960,02 TL	64.160,81 TL	55.916,10 $	45.162,68 €	1,18%	4,00 TL	0,99 TL
İnş. Endüstriyel Zemin İşleri	145.542,14 TL	116.784,63 TL	101.777,72 $	82.204,49 €	2,14%	7,28 TL	1,80 TL
İnş. Zemin İyleştirme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çevre Düzenleme İşleri	135.359,62 TL	108.614,06 TL	94.657,08 $	76.453,25 €	1,99%	6,77 TL	1,67 TL
İnş. Diğer İşler	108.508,20 TL	87.068,18 TL	75.879,86 $	61.287,14 €	1,60%	5,43 TL	1,34 TL
İnş. Şantiye Kurulması		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Duman Kapakları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Fener, Işıklıkları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	520.329,04 TL	417.517,79 TL	363.866,46 $	293.890,03 €	7,67%	26,03 TL	6,42 TL
İnce Yapı Sıva, Şap, Boya İşleri	239.212,77 TL	191.946,98 TL	167.281,66 $	135.111,14 €	3,52%	11,97 TL	2,95 TL
İnce Yapı Kapı, Pencere, Doğrama İşleri	132.090,39 TL	105.990,79 TL	92.370,90 $	74.606,73 €	1,95%	6,61 TL	1,63 TL
İnce Yapı Asma Tavan, Döşeme, Duvar İşleri	64.244,79 TL	51.550,74 TL	44.926,43 $	36.286,47 €	0,95%	3,21 TL	0,79 TL
İnce Yapı Zemin Kaplama İşleri	13.186,10 TL	10.580,67 TL	9.221,05 $	7.447,72 €	0,19%	0,66 TL	0,16 TL
İnce Yapı Vitrifiye İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Dış Cephe İşleri	15.889,02 TL	12.749,52 TL	11.111,20 $	8.974,37 €	0,23%	0,79 TL	0,20 TL
İnce Yapı Endüstriyel Kapılar	55.705,96 TL	44.699,08 TL	38.955,22 $	31.463,61 €	0,82%	2,79 TL	0,69 TL
İnce Yapı Diğer İşler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Muhtelif Donanım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	741.862,88 TL	595.279,00 TL	518.785,23 $	419.015,84 €	10,93%	37,11 TL	9,16 TL
Elek. OG Tesisatı	147.211,48 TL	118.124,12 TL	102.945,09 $	83.147,36 €	2,17%	7,36 TL	1,82 TL
Elek. Pano Tesisatı	174.274,24 TL	139.839,58 TL	121.870,10 $	98.432,84 €	2,57%	8,72 TL	2,15 TL
Elek. Tes. Kabloları	41.137,73 TL	33.009,37 TL	28.767,64 $	23.235,24 €	0,61%	2,06 TL	0,51 TL
Elek. Tes. Tavalar, Busbarlar	102.666,44 TL	82.380,69 TL	71.794,71 $	57.987,62 €	1,51%	5,14 TL	1,27 TL
Elek. Tes. Armatür	117.146,54 TL	93.999,69 TL	81.920,66 $	66.166,21 €	1,73%	5,86 TL	1,45 TL
Elek. Tes. Sortiler	26.643,86 TL	21.379,33 TL	18.632,07 $	15.048,87 €	0,39%	1,33 TL	0,33 TL
Elek. Yangın İhbar Tesisatı	52.942,89 TL	42.481,96 TL	37.023,00 $	29.902,98 €	0,78%	2,65 TL	0,65 TL
Elek. Dış Aydınlatma Tesisatı	45.823,49 TL	36.769,28 TL	32.044,40 $	25.881,83 €	0,68%	2,29 TL	0,57 TL
Elek. Topraklama Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Diğer Tesisat		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. UPS, Seslendirme Tesisatı	34.016,21 TL	27.294,98 TL	23.787,56 $	19.212,89 €	0,50%	1,70 TL	0,42 TL
Elek Tes. CCTV		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Access Kontrol		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Scada Sistem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Asansör İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Bilgi İşlem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mekanik Tesisat İşleri	979.005,51 TL	785.564,88 TL	684.619,24 $	552.957,73 €	14,43%	48,97 TL	12,09 TL
Mek. Havalandırma Tesisatı	268.981,81 TL	215.833,99 TL	188.099,17 $	151.925,16 €	3,96%	13,46 TL	3,32 TL
Mek. Yangın Tesisatı	187.295,25 TL	150.287,79 TL	130.975,70 $	105.787,31 €	2,76%	9,37 TL	2,31 TL
Mek. Isıtma ve Soğutma Tesisatı	170.536,19 TL	136.840,13 TL	119.256,08 $	96.321,53 €	2,51%	8,53 TL	2,11 TL
Mek. Yağmur Tesisatı	31.779,22 TL	25.500,00 TL	22.223,23 $	17.949,40 €	0,47%	1,59 TL	0,39 TL
Mek. Doğalgaz Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Çeşitli Borular	123.715,71 TL	99.270,85 TL	86.514,48 $	69.876,58 €	1,82%	6,19 TL	1,53 TL
Mek. Tes. Armatürler	82.208,18 TL	65.964,76 TL	57.488,24 $	46.432,48 €	1,21%	4,11 TL	1,01 TL
Mek. Tes. Pompalar	38.048,77 TL	30.530,75 TL	26.607,53 $	21.490,54 €	0,56%	1,90 TL	0,47 TL
Mek. Diğer Tesisat	51.293,53 TL	41.158,50 TL	35.869,60 $	28.971,39 €	0,76%	2,57 TL	0,63 TL
Mek. Basınçlı Hava Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Hava Nemlendirme Sistemi		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Kızgınyağ Tesisatı	25.146,85 TL	20.178,11 TL	17.585,21 $	14.203,34 €	0,37%	1,26 TL	0,31 TL
Mek. Tes. Soğuksu Üretme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Arıtma İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Yalıtım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
TOPLAM	6.786.642,72 TL	5.445.677,35 TL	4.745.904,00 $	3.833.202,69 €	100,00%	339,48 TL	83,79 TL

PROJE 5

Taşıyıcı Sistem	: Çelik						
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik						
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Şubat 2005 - Eylül 2005						
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi - Gebze						
Proje Boyutları	60,00 m	85,00 m					
Kolon Yüksekliği	6,90 m						
Aks Aralıkları	12,00 m	6,00 m					
Arsa Alanı	19.505,00 m2	Hacim	38.250,00 m3				
Toplam Proje Büyüklüğü	**5.740,00 m2**		**100,00%**				
Üretim Binası Yapı Alanı	5.498,00 m2		95,78%				
İdari Bina Yapı Alanı	0,00 m2		0,00%				
Diğer Yapı Alanları	242,00 m2		4,22%				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	2.089.023,61 TL		379,96 TL				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	1.524.834,75 $		277,34 $				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	1.223.987,43 €		222,62 €				
Toplam İnşaat Maliyeti	2.180.974,09 TL		379,96 TL				
Toplam İnşaat Maliyeti	1.591.951,89 $		277,34 $	USD Kur	1,37		
Toplam İnşaat Maliyeti	1.277.862,47 €		222,62 €	EURO Kur	1,71		

Değerlendirme Alanı	**Maliyet " TL "**	**ÜRETİM BİNASI**	**Maliyet " USD "**	**Maliyet " EURO "**	**%**	**m2 Birim Fiyat**	**m3 Birim Fiyat**
Yapı Denetim	63.250,00 TL	60.583,36 TL	46.167,88 $	37.059,04 €	2,90%	11,02 TL	1,58 TL
Proje Yönetim	0,00 TL	0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Tasarım	275.000,00 TL	263.405,92 TL	200.729,93 $	161.126,25 €	12,61%	47,91 TL	6,89 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	1.606.363,37 TL	1.538.638,65 TL	1.172.528,01 $	941.190,21 €	73,65%	279,85 TL	40,23 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	22.629,10 TL	21.675,05 TL	16.517,59 $	13.258,70 €	1,04%	3,94 TL	0,57 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	160.141,41 TL	153.389,80 TL	116.891,54 $	93.829,04 €	7,34%	27,90 TL	4,01 TL
Mekanik Tesisat İşleri	53.590,21 TL	51.330,83 TL	39.116,94 $	31.399,23 €	2,46%	9,34 TL	1,34 TL
TOPLAM	2.180.974,09 TL	2.089.023,61 TL	1.591.951,89 $	1.277.862,47 €	100,00%	379,96 TL	54,61 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	1.606.363,37 TL	1.538.638,65 TL	1.172.528,01 $	941.190,21 €	73,65%	279,85 TL	40,23 TL
İnş. Betonarme İşleri	84.384,05 TL	80.826,40 TL	61.594,20 $	49.441,77 €	3,87%	14,70 TL	2,11 TL
İnş. Prefabrike Yapı İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Yapısal Çelik İşleri	681.277,18 TL	652.554,34 TL	497.282,61 $	399.169,59 €	31,24%	118,69 TL	17,06 TL
İnş. Çatı, Cephe Kaplama, Dere İşleri	296.207,70 TL	283.719,50 TL	216.210,00 $	173.552,13 €	13,58%	51,60 TL	7,42 TL
İnş. Kazı, Dolgu, Stabilize İşleri	35.317,22 TL	33.828,23 TL	25.778,99 $	20.692,84 €	1,62%	6,15 TL	0,88 TL
İnş. Alt Yapı, Drenaj, Yalıtım İşleri	221.987,65 TL	212.628,59 TL	162.034,78 $	130.065,59 €	10,18%	38,67 TL	5,56 TL
İnş. Endüstriyel Zemin İşleri	143.542,24 TL	137.490,46 TL	104.775,36 $	84.103,36 €	6,58%	25,01 TL	3,59 TL
İnş. Zemin İyileştirme İşleri	61.804,51 TL	59.198,81 TL	45.112,78 $	36.212,10 €	2,83%	10,77 TL	1,55 TL
İnş. Çevre Düzenleme İşleri	7.817,93 TL	7.488,33 TL	5.706,52 $	4.580,63 €	0,36%	1,36 TL	0,20 TL
İnş. Diğer İşler	3.474,64 TL	3.328,14 TL	2.536,23 $	2.035,84 €	0,16%	0,61 TL	0,09 TL
İnş. Şantiye Kurulması		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Duman Kapakları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Fener, Işıklıkları	70.550,26 TL	67.575,84 TL	51.496,54 $	41.336,36 €	3,23%	12,29 TL	1,77 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	22.629,10 TL	21.675,05 TL	16.517,59 $	13.258,70 €	1,04%	3,94 TL	0,57 TL
İnce Yapı Sıva, Şap, Boya İşleri	4.374,31 TL	4.189,89 TL	3.192,93 $	2.562,97 €	0,20%	0,76 TL	0,11 TL
İnce Yapı Kapı, Pencere, Doğrama İşleri	1.737,32 TL	1.664,08 TL	1.268,12 $	1.017,92 €	0,08%	0,30 TL	0,04 TL
İnce Yapı Asma Tavan, Döşeme, Duvar İşleri	5.658,69 TL	5.420,12 TL	4.130,43 $	3.315,50 €	0,26%	0,99 TL	0,14 TL
İnce Yapı Zemin Kaplama İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Vitrifiye İşleri	10.858,77 TL	10.400,96 TL	7.926,11 $	6.362,30 €	0,50%	1,89 TL	0,27 TL
İnce Yapı Dış Cephe İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Endüstriyel Kapılar		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Diğer İşler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Muhtelif Donanım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	160.141,41 TL	153.389,80 TL	116.891,54 $	93.829,04 €	7,34%	27,90 TL	4,01 TL
Elek. OG Tesisatı	110.125,34 TL	105.482,43 TL	80.383,46 $	64.523,94 €	5,05%	19,19 TL	2,76 TL
Elek. Pano Tesisatı	43.633,99 TL	41.794,37 TL	31.849,63 $	25.565,75 €	2,00%	7,60 TL	1,09 TL
Elek. Tes. Kabloları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Tavalar, Busbarlar		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Armatür	1.132,26 TL	1.084,53 TL	826,47 $	663,41 €	0,05%	0,20 TL	0,03 TL
Elek. Tes. Sortiler	440,21 TL	421,65 TL	321,32 $	257,92 €	0,02%	0,08 TL	0,01 TL
Elek. Yangın İhbar Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Dış Aydınlatma Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Topraklama Tesisatı	4.809,60 TL	4.606,83 TL	3.510,66 $	2.818,01 €	0,22%	0,84 TL	0,12 TL
Elek. Diğer Tesisat		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. UPS, Seslendirme Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek Tes. CCTV		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Access Kontrol		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Scada Sistem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Asansör İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Bilgi İşlem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mekanik Tesisat İşleri	53.590,21 TL	51.330,83 TL	39.116,94 $	31.399,23 €	2,46%	9,34 TL	1,34 TL
Mek. Havalandırma Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Yangın Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Isıtma ve Soğutma Tesisatı	14.326,68 TL	13.722,66 TL	10.457,43 $	8.394,20 €	0,66%	2,50 TL	0,36 TL
Mek. Yağmur Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Doğalgaz Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Çeşitli Borular	15.465,51 TL	14.813,48 TL	11.288,69 $	9.061,45 €	0,71%	2,69 TL	0,39 TL
Mek. Tes. Armatürler	13.835,33 TL	13.252,03 TL	10.098,78 $	8.106,31 €	0,63%	2,41 TL	0,35 TL
Mek. Tes. Pompalar		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Diğer Tesisat		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Basınçlı Hava Tesisatı	9.962,69 TL	9.542,66 TL	7.272,04 $	5.837,28 €	0,46%	1,74 TL	0,25 TL
Mek. Hava Nemlendirme Sistemi		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Kızgınyağ Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Soğuksu Üretme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Arıtma İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Yalıtım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
TOPLAM	2.180.974,09 TL	2.089.023,61 TL	1.591.951,89 $	1.277.862,47 €	100,00%	379,96 TL	54,61 TL

PROJE 6

Taşıyıcı Sistem	: Çelik						
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik						
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Ocak 2005 - Eylül 2005						
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi - Gebze						
Proje Boyutları	54,00 m	84,00 m					
Kolon Yüksekliği	9,00 m						
Aks Aralıkları	6,00 m	6,00 m					
Arsa Alanı	11.500,00 m2	Hacim	43.545,60 m3				
Toplam Proje Büyüklüğü	**10.470,00 m2**		**100,00%**				
Üretim Binası Yapı Alanı	5.973,00 m2		57,05%				
İdari Bina Yapı Alanı	3.904,00 m2		37,29%				
Diğer Yapı Alanları	593,00 m2		5,66%				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	1.181.759,80 TL		197,85 TL				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	862.598,39 $		144,42 $				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	666.597,56 €		111,60 €				
Toplam İnşaat Maliyeti	2.071.492,57 TL		197,85 TL				
Toplam İnşaat Maliyeti	1.512.038,37 $		144,42 $	USD Kur	1,37		
Toplam İnşaat Maliyeti	1.168.470,86 €		111,60 €	EURO Kur	1,77		

Değerlendirme Alanı	**Maliyet " TL "**	**ÜRETİM BİNASI**	**Maliyet " USD "**	**Maliyet " EURO "**	**%**	**m2 Birim Fiyat**	**m3 Birim Fiyat**
Yapı Denetim	68.000,00 TL	38.793,12 TL	49.635,04 $	38.356,89 €	3,28%	6,49 TL	0,89 TL
Proje Yönetim	0,00 TL	0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Tasarım	86.000,00 TL	49.061,89 TL	62.773,72 $	48.510,19 €	4,15%	8,21 TL	1,13 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	1.147.016,13 TL	654.357,91 TL	837.238,05 $	646.999,63 €	55,37%	109,55 TL	15,03 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	224.541,96 TL	128.098,29 TL	163.899,24 $	126.657,82 €	10,84%	21,45 TL	2,94 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	393.980,35 TL	224.760,71 TL	287.576,90 $	222.233,27 €	19,02%	37,63 TL	5,16 TL
Mekanik Tesisat İşleri	151.954,13 TL	86.687,87 TL	110.915,42 $	85.713,06 €	7,34%	14,51 TL	1,99 TL
TOPLAM	2.071.492,57 TL	1.181.759,80 TL	1.512.038,37 $	1.168.470,86 €	100,00%	197,85 TL	27,14 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	1.147.016,13 TL	654.357,91 TL	837.238,05 $	646.999,63 €	55,37%	109,55 TL	15,03 TL
İnş. Betonarme İşleri	230.715,15 TL	131.620,02 TL	168.405,22 $	130.139,95 €	11,14%	22,04 TL	3,02 TL
İnş. Prefabrike Yapı İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Yapısal Çelik İşleri	523.270,47 TL	298.519,06 TL	381.949,25 $	295.162,20 €	25,26%	49,98 TL	6,86 TL
İnş. Çatı, Cephe Kaplama, Dere İşleri	251.006,50 TL	143.195,97 TL	183.216,42 $	141.585,72 €	12,12%	23,97 TL	3,29 TL
İnş. Kazı, Dolgu, Stabilize İşleri	95.102,54 TL	54.254,77 TL	69.417,91 $	53.644,67 €	4,59%	9,08 TL	1,25 TL
İnş. Alt Yapı, Drenaj, Yalıtım İşleri	31.610,19 TL	18.033,20 TL	23.073,13 $	17.830,42 €	1,53%	3,02 TL	0,41 TL
İnş. Endüstriyel Zemin İşleri	15.311,28 TL	8.734,89 TL	11.176,12 $	8.636,67 €	0,74%	1,46 TL	0,20 TL
İnş. Zemin İyileştirme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çevre Düzenleme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Diğer İşler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Şantiye Kurulması		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Duman Kapakları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Fener, Işıklıkları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	224.541,96 TL	128.098,29 TL	163.899,24 $	126.657,82 €	10,84%	21,45 TL	2,94 TL
İnce Yapı Sıva, Şap, Boya İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Kapı, Pencere, Doğrama İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Asma Tavan, Döşeme, Duvar İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Zemin Kaplama İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Vitrifiye İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Dış Cephe İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Endüstriyel Kapılar		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Diğer İşler	224.541,96 TL	128.098,29 TL	163.899,24 $	126.657,82 €	10,84%	21,45 TL	2,94 TL
İnce Yapı Muhtelif Donanım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	393.980,35 TL	224.760,71 TL	287.576,90 $	222.233,27 €	19,02%	37,63 TL	5,16 TL
Elek. OG Tesisatı	59.141,95 TL	33.739,72 TL	43.169,31 $	33.360,32 €	2,86%	5,65 TL	0,77 TL
Elek. Pano Tesisatı	95.181,41 TL	54.299,77 TL	69.475,48 $	53.689,16 €	4,59%	9,09 TL	1,25 TL
Elek. Tes. Kabloları	24.499,33 TL	13.976,55 TL	17.882,72 $	13.819,38 €	1,18%	2,34 TL	0,32 TL
Elek. Tes. Tavalar, Busbarlar	104.002,40 TL	59.332,03 TL	75.914,16 $	58.664,84 €	5,02%	9,93 TL	1,36 TL
Elek. Tes. Armatür	16.356,72 TL	9.331,30 TL	11.939,21 $	9.226,37 €	0,79%	1,56 TL	0,21 TL
Elek. Tes. Sortiler	760,76 TL	434,00 TL	555,30 $	429,12 €	0,04%	0,07 TL	0,01 TL
Elek. Yangın İhbar Tesisatı	9.064,48 TL	5.171,17 TL	6.616,41 $	5.113,02 €	0,44%	0,87 TL	0,12 TL
Elek. Dış Aydınlatma Tesisatı	38.795,18 TL	22.132,15 TL	28.317,65 $	21.883,27 €	1,87%	3,71 TL	0,51 TL
Elek. Topraklama Tesisatı	46.178,12 TL	26.344,02 TL	33.706,66 $	26.047,78 €	2,23%	4,41 TL	0,60 TL
Elek. Diğer Tesisat		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. UPS, Seslendirme Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek Tes. CCTV		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Access Kontrol		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Scada Sistem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Asansör İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Bilgi İşlem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mekanik Tesisat İşleri	151.954,13 TL	86.687,87 TL	110.915,42 $	85.713,06 €	7,34%	14,51 TL	1,99 TL
Mek. Havalandırma Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Yangın Tesisatı	54.770,08 TL	31.245,62 TL	39.978,16 $	30.894,27 €	2,64%	5,23 TL	0,72 TL
Mek. Isıtma ve Soğutma Tesisatı	20.550,00 TL	11.723,51 TL	15.000,00 $	11.591,68 €	0,99%	1,96 TL	0,27 TL
Mek. Yağmur Tesisatı	28.124,58 TL	16.044,71 TL	20.528,89 $	15.864,29 €	1,36%	2,69 TL	0,37 TL
Mek. Doğalgaz Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Çeşitli Borular	38.536,44 TL	21.984,54 TL	28.128,79 $	21.737,33 €	1,86%	3,68 TL	0,50 TL
Mek. Tes. Armatürler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Pompalar		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Diğer Tesisat	9.973,02 TL	5.689,48 TL	7.279,58 $	5.625,50 €	0,48%	0,95 TL	0,13 TL
Mek. Basınçlı Hava Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Hava Nemlendirme Sistemi		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Kızgınyağ Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Soğuksu Üretme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Arıtma İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Yalıtım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
TOPLAM	2.071.492,57 TL	1.181.759,80 TL	1.512.038,37 $	1.168.470,86 €	100,00%	197,85 TL	27,14 TL

PROJE 7

Taşıyıcı Sistem	: Çelik						
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik						
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Mart 2005 - Kasım 2005						
Yeri	: Serbest Bölge - Tekirdağ						
Proje Boyutları	203,00 m	130,00 m					
Kolon Yüksekliği	8,60 m						
Aks Aralıkları	6,50 m	23,50 m					
Arsa Alanı	44.820,00 m2	Hacim	242.788,00 m3				
Toplam Proje Büyüklüğü	**29.363,00 m2**		**100,00%**				
Üretim Binası Yapı Alanı	27.370,00 m2		93,21%				
İdari Bina Yapı Alanı	1.525,00 m2		5,19%				
Diğer Yapı Alanları	468,00 m2		1,59%				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	15.485.108,67 TL		565,77 TL				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	11.302.999,03 $		412,97 $				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	9.272.520,16 €		338,78 €				
Toplam İnşaat Maliyeti	16.612.687,10 TL		565,77 TL				
Toplam İnşaat Maliyeti	12.126.048,98 $		412,97 $	USD Kur	1,37		
Toplam İnşaat Maliyeti	9.947.716,82 €		338,78 €	EURO Kur	1,67		

Değerlendirme Alanı	**Maliyet " TL "**	**ÜRETİM BİNASI**	**Maliyet " USD "**	**Maliyet " EURO "**	**%**	**m2 Birim Fiyat**	**m3 Birim Fiyat**
Yapı Denetim	425.687,72 TL	396.794,36 TL	310.720,96 $	254.902,83 €	2,56%	14,50 TL	1,63 TL
Proje Yönetim	0,00 TL	0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Tasarım	250.000,00 TL	233.031,37 TL	182.481,75 $	149.700,60 €	1,50%	8,51 TL	0,96 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	10.506.827,48 TL	9.793.681,44 TL	7.669.217,14 $	6.291.513,46 €	63,25%	357,83 TL	40,34 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	780.673,54 TL	727.685,68 TL	569.834,70 $	467.469,19 €	4,70%	26,59 TL	3,00 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	2.583.427,62 TL	2.408.078,67 TL	1.885.713,59 $	1.546.962,65 €	15,55%	87,98 TL	9,92 TL
Mekanik Tesisat İşleri	2.066.070,74 TL	1.925.837,14 TL	1.508.080,83 $	1.237.168,11 €	12,44%	70,36 TL	7,93 TL
TOPLAM	16.612.687,10 TL	15.485.108,67 TL	12.126.048,98 $	9.947.716,82 €	100,00%	565,77 TL	63,78 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	10.506.827,48 TL	9.793.681,44 TL	7.669.217,14 $	6.291.513,46 €	63,25%	357,83 TL	40,34 TL
İnş. Betonarme İşleri	2.983.749,30 TL	2.781.228,70 TL	2.177.919,20 $	1.786.676,23 €	17,96%	101,62 TL	11,46 TL
İnş. Prefabrike Yapı İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Yapısal Çelik İşleri	3.721.583,12 TL	3.468.982,39 TL	2.716.484,03 $	2.228.492,89 €	22,40%	126,74 TL	14,29 TL
İnş. Çatı, Cephe Kaplama, Dere İşleri	1.476.636,85 TL	1.376.410,81 TL	1.077.837,12 $	884.213,69 €	8,89%	50,29 TL	5,67 TL
İnş. Kazı, Dolgu, Stabilize İşleri	1.156.682,75 TL	1.078.173,45 TL	844.293,98 $	692.624,40 €	6,96%	39,39 TL	4,44 TL
İnş. Alt Yapı, Drenaj, Yalıtım İşleri	387.721,30 TL	361.404,90 TL	283.008,25 $	232.168,44 €	2,33%	13,20 TL	1,49 TL
İnş. Endüstriyel Zemin İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Zemin İyleştirme İşleri	752.365,08 TL	701.298,65 TL	549.171,59 $	450.518,01 €	4,53%	25,62 TL	2,89 TL
İnş. Çevre Düzenleme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Diğer İşler	28.089,07 TL	26.182,54 TL	20.502,97 $	16.819,80 €	0,17%	0,96 TL	0,11 TL
İnş. Şantiye Kurulması		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Duman Kapakları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Fener, Işıklıkları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	780.673,54 TL	727.685,68 TL	569.834,70 $	467.469,19 €	4,70%	26,59 TL	3,00 TL
İnce Yapı Sıva, Şap, Boya İşleri	28.879,45 TL	26.919,27 TL	21.079,89 $	17.293,08 €	0,17%	0,98 TL	0,11 TL
İnce Yapı Kapı, Pencere, Doğrama İşleri	106.676,15 TL	99.435,55 TL	77.865,80 $	63.877,93 €	0,64%	3,63 TL	0,41 TL
İnce Yapı Asma Tavan, Döşeme, Duvar İşleri	374.774,06 TL	349.336,45 TL	273.557,71 $	224.415,61 €	2,26%	12,76 TL	1,44 TL
İnce Yapı Zemin Kaplama İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Vitrifiye İşleri	48.512,17 TL	45.219,43 TL	35.410,34 $	29.049,20 €	0,29%	1,65 TL	0,19 TL
İnce Yapı Dış Cephe İşleri	160.954,40 TL	150.029,69 TL	117.484,96 $	96.379,88 €	0,97%	5,48 TL	0,62 TL
İnce Yapı Endüstriyel Kapılar	60.877,32 TL	56.745,30 TL	44.436,00 $	36.453,49 €	0,37%	2,07 TL	0,23 TL
İnce Yapı Diğer İşler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Muhtelif Donanım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	2.583.427,62 TL	2.408.078,67 TL	1.885.713,59 $	1.546.962,65 €	15,55%	87,98 TL	9,92 TL
Elek. OG Tesisatı	295.846,84 TL	275.766,37 TL	215.946,60 $	177.153,80 €	1,78%	10,08 TL	1,14 TL
Elek. Pano Tesisatı	812.406,68 TL	757.264,96 TL	592.997,58 $	486.471,07 €	4,89%	27,67 TL	3,12 TL
Elek. Tes. Kabloları	528.511,07 TL	492.638,62 TL	385.774,50 $	316.473,69 €	3,18%	18,00 TL	2,03 TL
Elek. Tes. Tavalar, Busbarlar	214.113,88 TL	199.581,00 TL	156.287,50 $	128.211,90 €	1,29%	7,29 TL	0,82 TL
Elek. Tes. Armatür	218.168,94 TL	203.360,82 TL	159.247,40 $	130.640,08 €	1,31%	7,43 TL	0,84 TL
Elek. Tes. Sortiler	30.729,51 TL	28.643,76 TL	22.430,30 $	18.400,90 €	0,18%	1,05 TL	0,12 TL
Elek. Yangın İhbar Tesisatı	91.112,81 TL	84.928,57 TL	66.505,70 $	54.558,57 €	0,55%	3,10 TL	0,35 TL
Elek. Dış Aydınlatma Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Topraklama Tesisatı	109.455,62 TL	102.026,37 TL	79.894,61 $	65.542,28 €	0,66%	3,73 TL	0,42 TL
Elek. Diğer Tesisat	111.610,34 TL	104.034,84 TL	81.467,40 $	66.832,54 €	0,67%	3,80 TL	0,43 TL
Elek. UPS, Seslendirme Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek Tes. CCTV	171.471,94 TL	159.833,36 TL	125.162,00 $	102.677,81 €	1,03%	5,84 TL	0,66 TL
Elek. Tes. Access Kontrol		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Scada Sistem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Asansör İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Bilgi İşlem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mekanik Tesisat İşleri	2.066.070,74 TL	1.925.837,14 TL	1.508.080,83 $	1.237.168,11 €	12,44%	70,36 TL	7,93 TL
Mek. Havalandırma Tesisatı	227.037,30 TL	211.627,25 TL	165.720,66 $	135.950,48 €	1,37%	7,73 TL	0,87 TL
Mek. Yangın Tesisatı	735.522,24 TL	685.599,01 TL	536.877,55 $	440.432,48 €	4,43%	25,05 TL	2,82 TL
Mek. Isıtma ve Soğutma Tesisatı	512.400,74 TL	477.621,78 TL	374.015,14 $	306.826,79 €	3,08%	17,45 TL	1,97 TL
Mek. Yağmur Tesisatı	68.500,00 TL	63.850,59 TL	50.000,00 $	41.017,96 €	0,41%	2,33 TL	0,26 TL
Mek. Doğalgaz Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Çeşitli Borular	39.408,30 TL	36.733,48 TL	28.765,18 $	23.597,78 €	0,24%	1,34 TL	0,15 TL
Mek. Tes. Armatürler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Pompalar		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Diğer Tesisat	165.299,02 TL	154.079,43 TL	120.656,22 $	98.981,45 €	1,00%	5,63 TL	0,63 TL
Mek. Basınçlı Hava Tesisatı	136.081,52 TL	126.845,05 TL	99.329,58 $	81.485,94 €	0,82%	4,63 TL	0,52 TL
Mek. Hava Nemlendirme Sistemi	116.724,00 TL	108.801,41 TL	85.200,00 $	69.894,61 €	0,70%	3,98 TL	0,45 TL
Mek. Kızgınyağ Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Soğuksu Üretme İşleri	65.097,61 TL	60.679,14 TL	47.516,50 $	38.980,60 €	0,39%	2,22 TL	0,25 TL
Mek. Tes. Arıtma İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Yalıtım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
TOPLAM	16.612.687,10 TL	15.485.108,67 TL	12.126.048,98 $	9.947.716,82 €	100,00%	565,77 TL	63,78 TL

PROJE 8

Taşıyıcı Sistem	: Prefabrik						
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Uzay Kafes Sistem						
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Nisan 2008 - Mart 2009						
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi - Gebze						
Proje Boyutları	99,20 m	177,20 m					
Kolon Yüksekliği	12,00 m						
Aks Aralıkları	6,15 m	6,30 m					
Arsa Alanı	30.550,00 m2	Hacim	221.485,82 m3				
Toplam Proje Büyüklüğü	**20.751,00 m2**		**100,00%**				
Üretim Binası Yapı Alanı	18.865,00 m2		90,91%				
İdari Bina Yapı Alanı	1.533,00 m2		7,39%				
Diğer Yapı Alanları	353,00 m2		1,70%				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	12.910.730,55 TL		684,37 TL				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	9.423.890,92 $		499,54 $				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	6.328.789,49 €		335,48 €				
Toplam İnşaat Maliyeti	14.201.461,42 TL		684,37 TL				
Toplam İnşaat Maliyeti	10.366.030,24 $		499,54 $	USD Kur	1,37		
Toplam İnşaat Maliyeti	6.961.500,70 €		335,48 €	EURO Kur	2,04		

Değerlendirme Alanı	**Maliyet " TL "**	**ÜRETİM BİNASI**	**Maliyet " USD "**	**Maliyet " EURO "**	**%**	**m2 Birim Fiyat**	**m3 Birim Fiyat**
Yapı Denetim	408.000,00 TL	370.918,03 TL	297.810,22 $	200.000,00 €	2,87%	19,66 TL	1,67 TL
Proje Yönetim	0,00 TL	0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Tasarım	200.000,00 TL	181.822,56 TL	145.985,40 $	98.039,22 €	1,41%	9,64 TL	0,82 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	8.447.820,76 TL	7.680.022,10 TL	6.166.292,53 $	4.141.088,61 €	59,49%	407,10 TL	34,68 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	1.790.884,22 TL	1.628.115,79 TL	1.307.214,76 $	877.884,42 €	12,61%	86,30 TL	7,35 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	1.959.161,60 TL	1.781.098,91 TL	1.430.044,96 $	960.373,33 €	13,80%	94,41 TL	8,04 TL
Mekanik Tesisat İşleri	1.395.594,85 TL	1.268.753,16 TL	1.018.682,37 $	684.115,12 €	9,83%	67,25 TL	5,73 TL
TOPLAM	14.201.461,42 TL	12.910.730,55 TL	10.366.030,24 $	6.961.500,70 €	100,00%	684,37 TL	58,29 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	8.447.820,76 TL	7.680.022,10 TL	6.166.292,53 $	4.141.088,61 €	59,49%	407,10 TL	34,68 TL
İnş. Betonarme İşleri	2.883.535,27 TL	2.621.458,86 TL	2.104.770,27 $	1.413.497,68 €	20,30%	138,96 TL	11,84 TL
İnş. Prefabrike Yapı İşleri	670.708,80 TL	609.749,97 TL	489.568,47 $	328.778,83 €	4,72%	32,32 TL	2,75 TL
İnş. Yapısal Çelik İşleri	966.048,58 TL	878.247,14 TL	705.144,95 $	473.553,23 €	6,80%	46,55 TL	3,97 TL
İnş. Çatı, Cephe Kaplama, Dere İşleri	1.707.360,46 TL	1.552.183,27 TL	1.246.248,51 $	836.941,40 €	12,02%	82,28 TL	7,01 TL
İnş. Kazı, Dolgu, Stabilize İşleri	389.838,39 TL	354.407,08 TL	284.553,57 $	191.097,25 €	2,75%	18,79 TL	1,60 TL
İnş. Alt Yapı, Drenaj, Yalıtım İşleri	203.419,61 TL	184.931,38 TL	148.481,47 $	99.715,50 €	1,43%	9,80 TL	0,83 TL
İnş. Endüstriyel Zemin İşleri	852.940,13 TL	775.418,81 TL	622.584,04 $	418.107,91 €	6,01%	41,10 TL	3,50 TL
İnş. Zemin İyleştirme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çevre Düzenleme İşleri	266.368,26 TL	242.158,80 TL	194.429,39 $	130.572,68 €	1,88%	12,84 TL	1,09 TL
İnş. Diğer İşler	147.863,38 TL	134.424,49 TL	107.929,48 $	72.482,05 €	1,04%	7,13 TL	0,61 TL
İnş. Şantiye Kurulması	49.407,39 TL	44.916,89 TL	36.063,79 $	24.219,31 €	0,35%	2,38 TL	0,20 TL
İnş. Çatı Duman Kapakları	207.060,51 TL	188.241,36 TL	151.139,06 $	101.500,25 €	1,46%	9,98 TL	0,85 TL
İnş. Çatı Fener, Işıklıkları	103.269,96 TL	93.884,04 TL	75.379,53 $	50.622,53 €	0,73%	4,98 TL	0,42 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	1.790.884,22 TL	1.628.115,79 TL	1.307.214,76 $	877.884,42 €	12,61%	86,30 TL	7,35 TL
İnce Yapı Sıva, Şap, Boya İşleri	224.639,93 TL	204.223,04 TL	163.970,75 $	110.117,61 €	1,58%	10,83 TL	0,92 TL
İnce Yapı Kapı, Pencere, Doğrama İşleri	648.446,81 TL	589.511,30 TL	473.318,84 $	317.866,08 €	4,57%	31,25 TL	2,66 TL
İnce Yapı Asma Tavan, Döşeme, Duvar İşleri	386.336,47 TL	351.223,43 TL	281.997,42 $	189.380,62 €	2,72%	18,62 TL	1,59 TL
İnce Yapı Zemin Kaplama İşleri	222.008,50 TL	201.830,77 TL	162.050,00 $	108.827,70 €	1,56%	10,70 TL	0,91 TL
İnce Yapı Vitrifiye İşleri	31.479,04 TL	28.618,00 TL	22.977,40 $	15.430,90 €	0,22%	1,52 TL	0,13 TL
İnce Yapı Dış Cephe İşleri	66.152,75 TL	60.140,31 TL	48.286,68 $	32.427,82 €	0,47%	3,19 TL	0,27 TL
İnce Yapı Endüstriyel Kapılar	63.154,00 TL	57.414,11 TL	46.097,81 $	30.957,84 €	0,44%	3,04 TL	0,26 TL
İnce Yapı Diğer İşler	90.855,76 TL	82.598,13 TL	66.318,07 $	44.537,14 €	0,64%	4,38 TL	0,37 TL
İnce Yapı Muhtelif Donanım İşleri	57.810,97 TL	52.556,70 TL	42.197,79 $	28.338,71 €	0,41%	2,79 TL	0,24 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	1.959.161,60 TL	1.781.098,91 TL	1.430.044,96 $	960.373,33 €	13,80%	94,41 TL	8,04 TL
Elek. OG Tesisatı	331.561,82 TL	301.427,10 TL	242.015,93 $	162.530,31 €	2,33%	15,98 TL	1,36 TL
Elek. Pano Tesisatı	246.630,41 TL	224.214,87 TL	180.022,20 $	120.897,26 €	1,74%	11,89 TL	1,01 TL
Elek. Tes. Kabloları	482.589,54 TL	438.728,34 TL	352.255,14 $	236.563,50 €	3,40%	23,26 TL	1,98 TL
Elek. Tes. Tavalar, Busbarlar	84.971,03 TL	77.248,25 TL	62.022,65 $	41.652,47 €	0,60%	4,09 TL	0,35 TL
Elek. Tes. Armatür	189.330,93 TL	172.123,18 TL	138.197,76 $	92.809,28 €	1,33%	9,12 TL	0,78 TL
Elek. Tes. Sortiler	59.428,46 TL	54.027,18 TL	43.378,44 $	29.131,60 €	0,42%	2,86 TL	0,24 TL
Elek. Yangın İhbar Tesisatı	218.696,61 TL	198.819,89 TL	159.632,56 $	107.204,22 €	1,54%	10,54 TL	0,90 TL
Elek. Dış Aydınlatma Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Topraklama Tesisatı	44.441,25 TL	40.402,11 TL	32.438,87 $	21.784,93 €	0,31%	2,14 TL	0,18 TL
Elek. Diğer Tesisat	33.429,79 TL	30.391,45 TL	24.401,31 $	16.387,15 €	0,24%	1,61 TL	0,14 TL
Elek. UPS, Seslendirme Tesisatı	22.147,64 TL	20.134,70 TL	16.166,16 $	10.856,69 €	0,16%	1,07 TL	0,09 TL
Elek Tes. CCTV		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Access Kontrol		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Scada Sistem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Asansör İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Bilgi İşlem	245.934,10 TL	223.581,84 TL	179.513,94 $	120.555,93 €	1,73%	11,85 TL	1,01 TL
Mekanik Tesisat İşleri	1.395.594,85 TL	1.268.753,16 TL	1.018.682,37 $	684.115,12 €	9,83%	67,25 TL	5,73 TL
Mek. Havalandırma Tesisatı	566.714,80 TL	515.207,69 TL	413.660,44 $	277.801,37 €	3,99%	27,31 TL	2,33 TL
Mek. Yangın Tesisatı	307.084,69 TL	279.174,63 TL	224.149,41 $	150.531,71 €	2,16%	14,80 TL	1,26 TL
Mek. Isıtma ve Soğutma Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Yağmur Tesisatı	72.993,35 TL	66.359,19 TL	53.279,82 $	35.781,06 €	0,51%	3,52 TL	0,30 TL
Mek. Doğalgaz Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Çeşitli Borular	315.912,64 TL	287.200,23 TL	230.593,17 $	154.859,14 €	2,22%	15,22 TL	1,30 TL
Mek. Tes. Armatürler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Pompalar	80.245,52 TL	72.952,23 TL	58.573,37 $	39.336,04 €	0,57%	3,87 TL	0,33 TL
Mek. Diğer Tesisat		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Basınçlı Hava Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Hava Nemlendirme Sistemi		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Kızgınyağ Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Soğuksu Üretme İşleri	52.643,84 TL	47.859,19 TL	38.426,16 $	25.805,80 €	0,37%	2,54 TL	0,22 TL
Mek. Tes. Arıtma İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Yalıtım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
TOPLAM	14.201.461,42 TL	12.910.730,55 TL	10.366.030,24 $	6.961.500,70 €	100,00%	684,37 TL	58,29 TL

PROJE 9

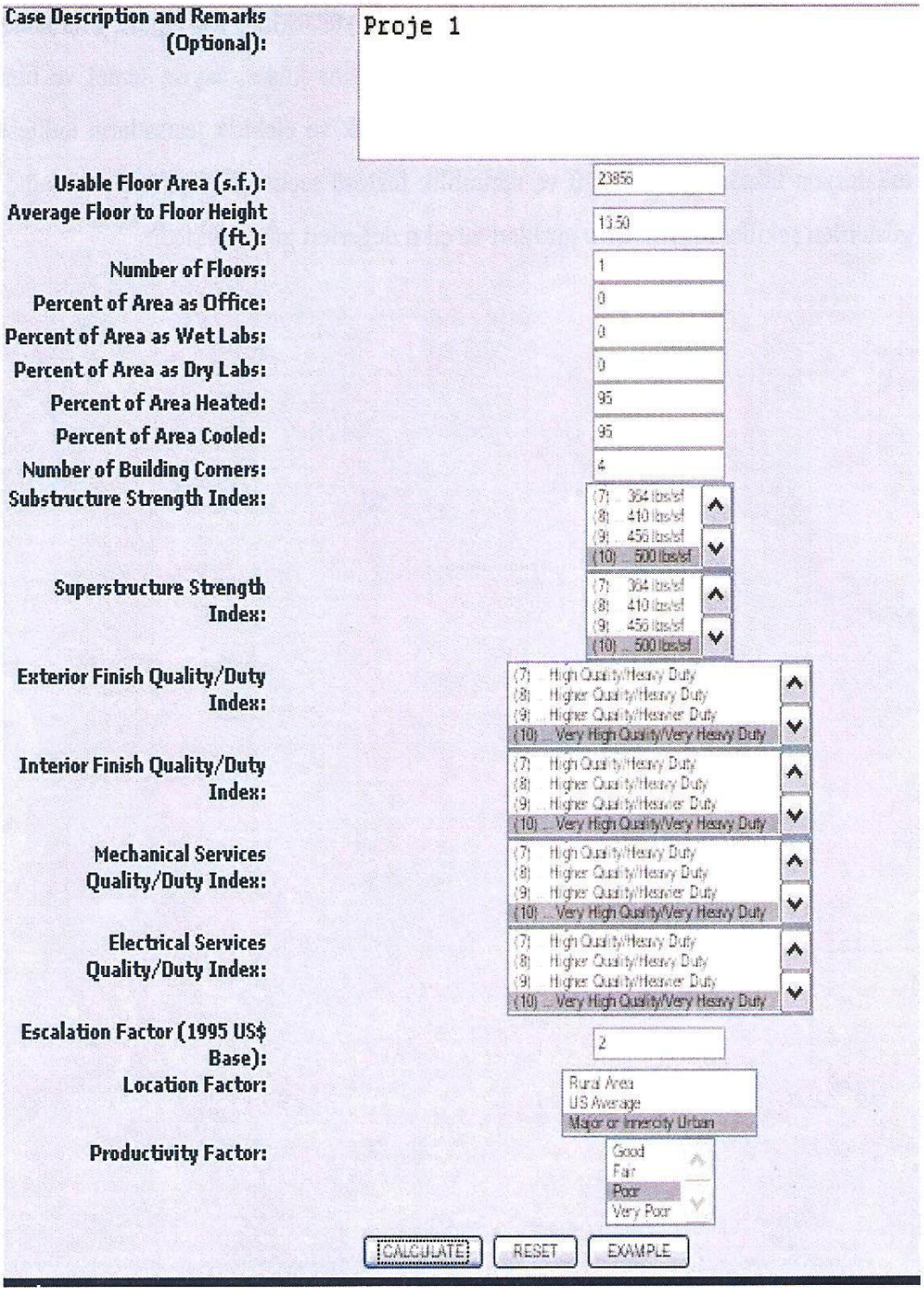
Taşıyıcı Sistem	: Betonarme						
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Çelik						
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Nisan 2008 - Aralık 2008						
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi - Gebze						
Proje Boyutları	70,00 m	140,00 m					
Kolon Yüksekliği	11,00 m						
Aks Aralıkları	20,00 m	7,00 m					
Arsa Alanı	19.990,00 m2	Hacim	113.680,00 m3				
Toplam Proje Büyüklüğü	**15.000,00 m2**		**100,00%**				
Üretim Binası Yapı Alanı	11.000,00 m2		73,33%				
İdari Bina Yapı Alanı	3.250,00 m2		21,67%				
Diğer Yapı Alanları	750,00 m2		5,00%				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	6.098.154,33 TL		554,38 TL				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	4.115.770,68 $		374,16 $				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	3.722.737,35 €		338,43 €				
Toplam İnşaat Maliyeti	8.315.665,00 TL		554,38 TL				
Toplam İnşaat Maliyeti	5.612.414,56 $		374,16 $	USD Kur	1,48		
Toplam İnşaat Maliyeti	5.076.460,02 €		338,43 €	EURO Kur	1,64		

Değerlendirme Alanı	**Maliyet " TL "**	**ÜRETİM BİNASI**	**Maliyet " USD "**	**Maliyet " EURO "**	**%**	**m2 Birim Fiyat**	**m3 Birim Fiyat**
Yapı Denetim	180.000,00 TL	132.000,00 TL	121.485,73 $	109.884,51 €	2,16%	12,00 TL	1,16 TL
Proje Yönetim	0,00 TL	0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Tasarım	115.000,00 TL	84.333,33 TL	77.615,88 $	70.203,99 €	1,38%	7,67 TL	0,74 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	4.286.730,00 TL	3.143.602,00 TL	2.893.202,87 $	2.616.918,01 €	51,55%	285,78 TL	27,65 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	1.113.810,00 TL	816.794,00 TL	751.733,44 $	679.947,06 €	13,39%	74,25 TL	7,19 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	1.263.825,00 TL	926.805,00 TL	852.981,67 $	771.526,64 €	15,20%	84,26 TL	8,15 TL
Mekanik Tesisat İşleri	1.356.300,00 TL	994.620,00 TL	915.394,97 $	827.979,81 €	16,31%	90,42 TL	8,75 TL
TOPLAM	8.315.665,00 TL	6.098.154,33 TL	5.612.414,56 $	5.076.460,02 €	100,00%	554,38 TL	53,64 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	4.286.730,00 TL	3.143.602,00 TL	2.893.202,87 $	2.616.918,01 €	51,55%	285,78 TL	27,65 TL
İnş. Betonarme İşleri	1.233.000,00 TL	904.200,00 TL	832.177,24 $	752.708,92 €	14,83%	82,20 TL	7,95 TL
İnş. Prefabrike Yapı İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Yapısal Çelik İşleri	1.952.250,00 TL	1.431.650,00 TL	1.317.613,96 $	1.191.789,12 €	23,48%	130,15 TL	12,59 TL
İnş. Çatı, Cephe Kaplama, Dere İşleri	657.600,00 TL	482.240,00 TL	443.827,86 $	401.444,76 €	7,91%	43,84 TL	4,24 TL
İnş. Kazı, Dolgu, Stabilize İşleri	205.500,00 TL	150.700,00 TL	138.696,21 $	125.451,49 €	2,47%	13,70 TL	1,33 TL
İnş. Alt Yapı, Drenaj, Yalıtım İşleri	217.830,00 TL	159.742,00 TL	147.017,98 $	132.978,58 €	2,62%	14,52 TL	1,41 TL
İnş. Endüstriyel Zemin İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Zemin İyileştirme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çevre Düzenleme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Diğer İşler	20.550,00 TL	15.070,00 TL	13.869,62 $	12.545,15 €	0,25%	1,37 TL	0,13 TL
İnş. Şantiye Kurulması		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Duman Kapakları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Fener, Işıklıkları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	1.113.810,00 TL	816.794,00 TL	751.733,44 $	679.947,06 €	13,39%	74,25 TL	7,19 TL
İnce Yapı Sıva, Şap, Boya İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Kapı, Pencere, Doğrama İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Asma Tavan, Döşeme, Duvar İşleri	205.500,00 TL	150.700,00 TL	138.696,21 $	125.451,49 €	2,47%	13,70 TL	1,33 TL
İnce Yapı Zemin Kaplama İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Vitrifiye İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Dış Cephe İşleri	164.400,00 TL	120.560,00 TL	110.956,97 $	100.361,19 €	1,98%	10,96 TL	1,06 TL
İnce Yapı Endüstriyel Kapılar	24.660,00 TL	18.084,00 TL	16.643,54 $	15.054,18 €	0,30%	1,64 TL	0,16 TL
İnce Yapı Diğer İşler	719.250,00 TL	527.450,00 TL	485.436,72 $	439.080,20 €	8,65%	47,95 TL	4,64 TL
İnce Yapı Muhtelif Donanım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	1.263.825,00 TL	926.805,00 TL	852.981,67 $	771.526,64 €	15,20%	84,26 TL	8,15 TL
Elek. OG Tesisatı	287.700,00 TL	210.980,00 TL	194.174,69 $	175.632,08 €	3,46%	19,18 TL	1,86 TL
Elek. Pano Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Kabloları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Tavalar, Busbarlar		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Armatür		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Sortiler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Yangın İhbar Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Dış Aydınlatma Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Topraklama Tesisatı	10.275,00 TL	7.535,00 TL	6.934,81 $	6.272,57 €	0,12%	0,69 TL	0,07 TL
Elek. Diğer Tesisat	924.750,00 TL	678.150,00 TL	624.132,93 $	564.531,69 €	11,12%	61,65 TL	5,97 TL
Elek. UPS, Seslendirme Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek Tes. CCTV		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Access Kontrol	20.550,00 TL	15.070,00 TL	13.869,62 $	12.545,15 €	0,25%	1,37 TL	0,13 TL
Elek. Tes. Scada Sistem	20.550,00 TL	15.070,00 TL	13.869,62 $	12.545,15 €	0,25%	1,37 TL	0,13 TL
Elek. Tes. Asansör İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Bilgi İşlem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mekanik Tesisat İşleri	1.356.300,00 TL	994.620,00 TL	915.394,97 $	827.979,81 €	16,31%	90,42 TL	8,75 TL
Mek. Havalandırma Tesisatı	226.050,00 TL	165.770,00 TL	152.565,83 $	137.996,64 €	2,72%	15,07 TL	1,46 TL
Mek. Yangın Tesisatı	616.500,00 TL	452.100,00 TL	416.088,62 $	376.354,46 €	7,41%	41,10 TL	3,98 TL
Mek. Isıtma ve Soğutma Tesisatı	184.950,00 TL	135.630,00 TL	124.826,59 $	112.906,34 €	2,22%	12,33 TL	1,19 TL
Mek. Yağmur Tesisatı	41.100,00 TL	30.140,00 TL	27.739,24 $	25.090,30 €	0,49%	2,74 TL	0,27 TL
Mek. Doğalgaz Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Çeşitli Borular		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Armatürler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Pompalar		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Diğer Tesisat	205.500,00 TL	150.700,00 TL	138.696,21 $	125.451,49 €	2,47%	13,70 TL	1,33 TL
Mek. Basınçlı Hava Tesisatı	82.200,00 TL	60.280,00 TL	55.478,48 $	50.180,59 €	0,99%	5,48 TL	0,53 TL
Mek. Hava Nemlendirme Sistemi		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Kızgınyağ Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Soğuksu Üretme İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Arıtma İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Yalıtım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
TOPLAM	8.315.665,00 TL	6.098.154,33 TL	5.612.414,56 $	5.076.460,02 €	100,00%	554,38 TL	53,64 TL

PROJE 10

Taşıyıcı Sistem	: Betonarme						
Çatı Taşıyıcı Sistem	: Uzay Kafes Sistem						
Başlangıç - Tamamlanma Tarihi	: Eylül 2006 - Mayıs 2007						
Yeri	: Organize Sanayi Bölgesi - Gebze						
Proje Boyutları	36,00 m	49,00 m					
Bina Yüksekliği	15,00 m						
Aks Aralıkları	6,85 m	6,00 m					
Arsa Alanı	10.000,00 m2	Hacim	27.518,40 m3				
Toplam Proje Büyüklüğü	**9.747,00 m2**		**100,00%**				
Üretim Binası Yapı Alanı	6.667,00 m2		68,40%				
İdari Bina Yapı Alanı	2.790,00 m2		28,62%				
Diğer Yapı Alanları	290,00 m2		2,98%				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	4.777.258,60 TL		716,55 TL				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	3.224.270,79 $		483,62 $				
Üretim Binası Toplam Maliyeti	2.916.370,76 €		437,43 €				
Toplam İnşaat Maliyeti	6.984.241,72 TL		716,55 TL				
Toplam İnşaat Maliyeti	4.713.809,41 $		483,62 $	USD Kur	1,48		
Toplam İnşaat Maliyeti	4.263.666,69 €		437,43 €	EURO Kur	1,64		

Değerlendirme Alanı	**Maliyet " TL "**	**ÜRETİM BİNASI**	**Maliyet " USD "**	**Maliyet " EURO "**	**%**	**m2 Birim Fiyat**	**m3 Birim Fiyat**
Yapı Denetim	85.000,00 TL	58.140,45 TL	57.368,26 $	51.889,91 €	1,22%	8,72 TL	2,11 TL
Proje Yönetim	0,00 TL	0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Tasarım	250.000,00 TL	171.001,33 TL	168.730,18 $	152.617,38 €	3,58%	25,65 TL	6,21 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	2.993.436,72 TL	2.047.526,69 TL	2.020.332,45 $	1.827.401,88 €	42,86%	307,11 TL	74,41 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	1.523.526,38 TL	1.042.100,17 TL	1.028.259,51 $	930.066,42 €	21,81%	156,31 TL	37,87 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	831.028,67 TL	568.428,04 TL	560.878,46 $	507.317,67 €	11,90%	85,26 TL	20,66 TL
Mekanik Tesisat İşleri	1.301.249,95 TL	890.061,91 TL	878.240,54 $	794.373,43 €	18,63%	133,50 TL	32,34 TL
TOPLAM	6.984.241,72 TL	4.777.258,60 TL	4.713.809,41 $	4.263.666,69 €	100,00%	716,55 TL	173,60 TL
İnşaat Kaba Yapı İşleri	2.993.436,72 TL	2.047.526,69 TL	2.020.332,45 $	1.827.401,88 €	42,86%	307,11 TL	74,41 TL
İnş. Betonarme İşleri	1.574.540,95 TL	1.076.994,41 TL	1.062.690,30 $	961.209,26 €	22,54%	161,54 TL	39,14 TL
İnş. Prefabrike Yapı İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Yapısal Çelik İşleri	339.830,50 TL	232.445,88 TL	229.358,64 $	207.456,16 €	4,87%	34,87 TL	8,45 TL
İnş. Çatı, Cephe Kaplama, Dere İşleri	156.121,27 TL	106.787,78 TL	105.369,48 $	95.307,28 €	2,24%	16,02 TL	3,88 TL
İnş. Kazı, Dolgu, Stabilize İşleri	130.688,93 TL	89.391,93 TL	88.204,67 $	79.781,61 €	1,87%	13,41 TL	3,25 TL
İnş. Alt Yapı, Drenaj, Yalıtım İşleri	172.969,06 TL	118.311,76 TL	116.740,40 $	105.592,34 €	2,48%	17,75 TL	4,30 TL
İnş. Endüstriyel Zemin İşleri	237.751,61 TL	162.623,37 TL	160.463,49 $	145.140,11 €	3,40%	24,39 TL	5,91 TL
İnş. Zemin İyleştirme İşleri	150.495,53 TL	102.939,74 TL	101.572,55 $	91.872,93 €	2,15%	15,44 TL	3,74 TL
İnş. Çevre Düzenleme İşleri	18.363,11 TL	12.560,47 TL	12.393,64 $	11.210,12 €	0,26%	1,88 TL	0,46 TL
İnş. Diğer İşler	212.675,77 TL	145.471,36 TL	143.539,28 $	129.832,08 €	3,05%	21,82 TL	5,29 TL
İnş. Şantiye Kurulması		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Duman Kapakları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnş. Çatı Fener, Işıklıkları		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnşaat İnce Yapı İşleri	1.523.526,38 TL	1.042.100,17 TL	1.028.259,51 $	930.066,42 €	21,81%	156,31 TL	37,87 TL
İnce Yapı Sıva, Şap, Boya İşleri	125.853,69 TL	86.084,60 TL	84.941,26 $	76.829,84 €	1,80%	12,91 TL	3,13 TL
İnce Yapı Kapı, Pencere, Doğrama İşleri	348.983,10 TL	238.706,30 TL	235.535,92 $	213.043,55 €	5,00%	35,80 TL	8,67 TL
İnce Yapı Asma Tavan, Döşeme, Duvar İşleri	428.418,39 TL	293.040,46 TL	289.148,44 $	261.536,37 €	6,13%	43,95 TL	10,65 TL
İnce Yapı Zemin Kaplama İşleri	177.915,35 TL	121.695,05 TL	120.078,76 $	108.611,90 €	2,55%	18,25 TL	4,42 TL
İnce Yapı Vitrifiye İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Dış Cephe İşleri	369.519,30 TL	252.753,18 TL	249.396,23 $	225.580,27 €	5,29%	37,91 TL	9,18 TL
İnce Yapı Endüstriyel Kapılar	72.836,54 TL	49.820,58 TL	49.158,89 $	44.464,49 €	1,04%	7,47 TL	1,81 TL
İnce Yapı Diğer İşler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
İnce Yapı Muhtelif Donanım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elektrik Tesisatı İşleri	831.028,67 TL	568.428,04 TL	560.878,46 $	507.317,67 €	11,90%	85,26 TL	20,66 TL
Elek. OG Tesisatı	105.869,31 TL	72.415,17 TL	71.453,39 $	64.629,99 €	1,52%	10,86 TL	2,63 TL
Elek. Pano Tesisatı	163.785,40 TL	112.030,09 TL	110.542,16 $	99.986,00 €	2,35%	16,80 TL	4,07 TL
Elek. Tes. Kabloları	107.999,98 TL	73.872,56 TL	72.891,42 $	65.930,69 €	1,55%	11,08 TL	2,68 TL
Elek. Tes. Tavalar, Busbarlar	53.217,97 TL	36.401,37 TL	35.917,91 $	32.487,95 €	0,76%	5,46 TL	1,32 TL
Elek. Tes. Armatür	111.804,99 TL	76.475,21 TL	75.459,50 $	68.253,54 €	1,60%	11,47 TL	2,78 TL
Elek. Tes. Sortiler	32.018,94 TL	21.901,13 TL	21.610,25 $	19.546,59 €	0,46%	3,29 TL	0,80 TL
Elek. Yangın İhbar Tesisatı	92.490,39 TL	63.263,92 TL	62.423,68 $	56.462,56 €	1,32%	9,49 TL	2,30 TL
Elek. Dış Aydınlatma Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Topraklama Tesisatı	31.169,40 TL	21.320,04 TL	21.036,88 $	19.027,97 €	0,45%	3,20 TL	0,77 TL
Elek. Diğer Tesisat	45.190,94 TL	30.910,85 TL	30.500,30 $	27.587,69 €	0,65%	4,64 TL	1,12 TL
Elek. UPS, Seslendirme Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek Tes. CCTV	87.481,35 TL	59.837,71 TL	59.042,98 $	53.404,70 €	1,25%	8,98 TL	2,17 TL
Elek. Tes. Access Kontrol		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Scada Sistem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Asansör İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Elek. Tes. Bilgi İşlem		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mekanik Tesisat İşleri	1.301.249,95 TL	890.061,91 TL	878.240,54 $	794.373,43 €	18,63%	133,50 TL	32,34 TL
Mek. Havalandırma Tesisatı	439.084,36 TL	300.336,04 TL	296.347,13 $	268.047,62 €	6,29%	45,05 TL	10,91 TL
Mek. Yangın Tesisatı	245.863,54 TL	168.171,97 TL	165.938,40 $	150.092,20 €	3,52%	25,22 TL	6,11 TL
Mek. Isıtma ve Soğutma Tesisatı	193.163,30 TL	132.124,73 TL	130.369,91 $	117.920,31 €	2,77%	19,82 TL	4,80 TL
Mek. Yağmur Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Doğalgaz Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Çeşitli Borular		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Armatürler		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Pompalar		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Diğer Tesisat	58.503,85 TL	40.016,95 TL	39.485,46 $	35.714,82 €	0,84%	6,00 TL	1,45 TL
Mek. Basınçlı Hava Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Hava Nemlendirme Sistemi		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Kızgınyağ Tesisatı		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Soğuksu Üretme İşleri	364.634,90 TL	249.412,22 TL	246.099,65 $	222.598,49 €	5,22%	37,41 TL	9,06 TL
Mek. Tes. Arıtma İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
Mek. Tes. Yalıtım İşleri		0,00 TL	0,00 $	0,00 €	0,00%	0,00 TL	0,00 TL
TOPLAM	6.984.241,72 TL	4.777.258,60 TL	4.713.809,41 $	4.263.666,69 €	100,00%	716,55 TL	173,60 TL


Case Description and Remarks (Optional):
Proje 1
Usable Floor Area (s.f.):
23856
Average Floor to Floor Height (ft.):
13.50
Number of Floors:
1
Percent of Area as Office:
0
Percent of Area as Wet Labs:
0
Percent of Area as Dry Labs:
0
Percent of Area Heated:
95
Percent of Area Cooled:
95
Number of Building Corners:
4
Substructure Strength Index:
(7) ... 364 lbs/sf
(8) ... 410 lbs/sf
(9) ... 456 lbs/sf
(10) ... 500 lbs/sf
Superstructure Strength Index:
(7) ... 364 lbs/sf
(8) ... 410 lbs/sf
(9) ... 456 lbs/sf
(10) ... 500 lbs/sf
Exterior Finish Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Interior Finish Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Mechanical Services Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Electrical Services Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Escalation Factor (1995 US$ Base):
2
Location Factor:
Rural Area
US Average
Major or Intensely Urban
Productivity Factor:
Good
Fair
Poor
Very Poor
CALCULATE
RESET
EXAMPLE

Case Description: Proje 1



Results:

CSI Account Description	Estimated Cost	Cost per Sq.Ft.	% of Total Cost
Foundations	$397,432.00	$16.66	5.65
Substructures	$342,520.00	$14.36	4.87
Superstructures	$596,148.00	$24.99	8.47
Exterior Closures	$716,780.00	$30.05	10.19
Roofing	$590,657.00	$24.76	8.4
Interior Construction	$463,544.00	$19.43	6.59
Elevators	$0.00	$0.00	0
Mechanical	$2,047,509.00	$85.83	29.11
Electrical	$561,733.00	$23.55	7.99
Specialties	$114,326.00	$4.79	1.63
Architect/Design Fee	$1,203,963.00	$50.47	17.11
TOTAL:	**$7,034,612.00**	**$294.88**	**100**

Input Parameters:

Description:	Value:	Description:	Value:	Description:	Value:
Total Floor Area [s.f.]	23856	Ave. Floor Height [ft.]	13.50	Number of Floors	1
% as Office Space	0%	% as Wet Labs	0%	% as Dry Labs	0%
% Heated	95%	% Cooled	95%	Building Corners	4
Substructure Strength	10	Superstructure Strength	10	Exterior Finish	10
Interior Finish	10	Mechanical Services	10	Electrical Services	10
Escalation Factor	2	Location Factor	1.30	Productivity Factor	1.25

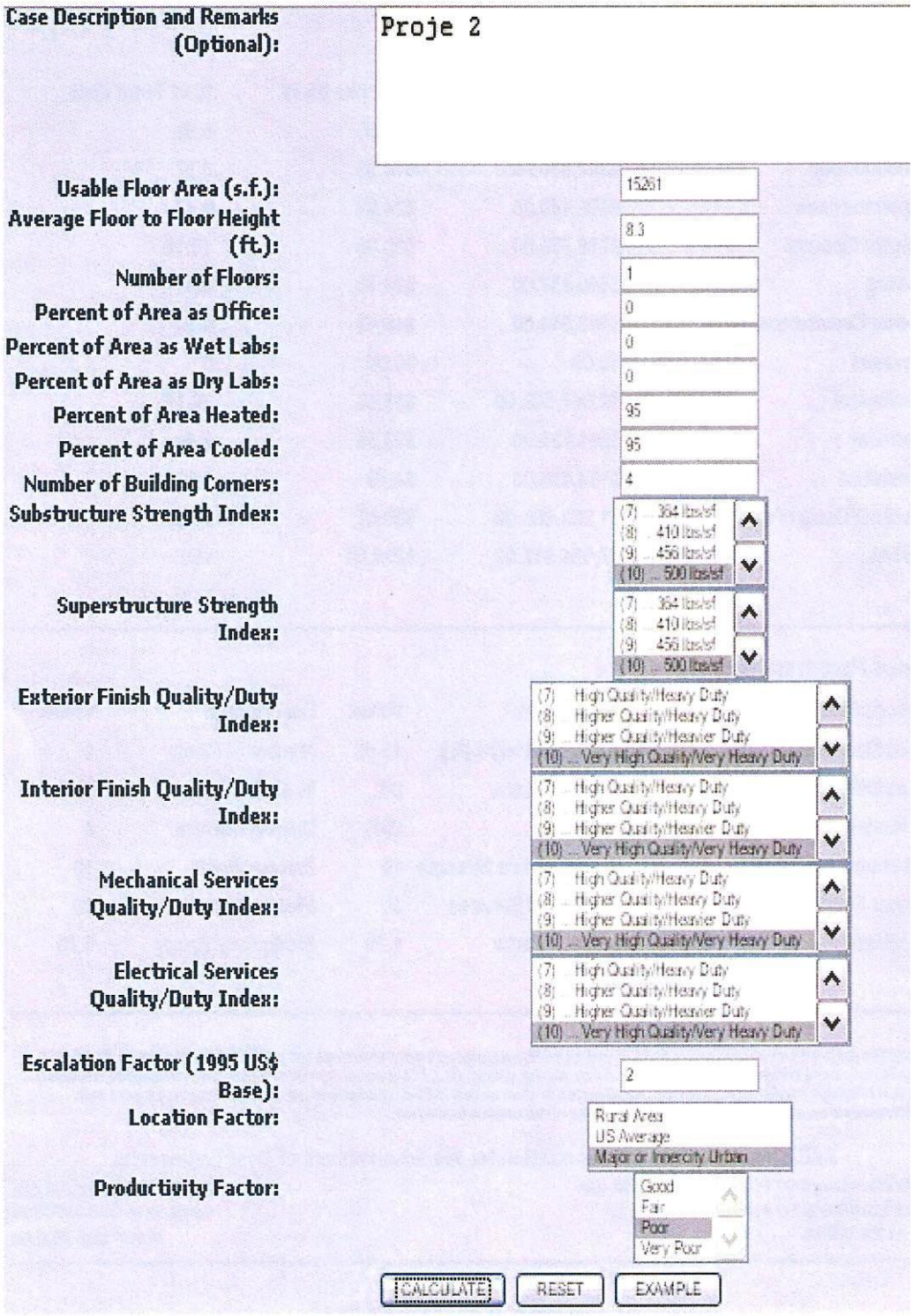
Note: The costs *include* all labor and material as well as an allowance for contractor's overhead and profit. The results *exclude* the following significant items: site improvements (land, landscaping, parking, utilities, etc.); furnishings and production equipment; contingency allowance. All cost estimates should include a contingency allowance to cover unidentified but expected cost occurences within the project scope. Contingency is usually estimated through the application of risk analysis techniques.

AACE International - the Association for the Advancement of Cost Engineering

209 Prairie Avenue, #100, Morgantown, WV, 26505, USA
Phone: 800.858.COST or +1.304.2968444
Fax: +1.304.2915728

E-mail: 74757.2636@compuserve.com
CompuServe: GO TCMFORUM
Internet: www.aacei.org

Copyright 1998, AACE, Inc. All Rights Reserved


Case Description and Remarks (Optional):
Proje 2
Usable Floor Area (s.f.):
15261
Average Floor to Floor Height (ft.):
8.3
Number of Floors:
1
Percent of Area as Office:
0
Percent of Area as Wet Labs:
0
Percent of Area as Dry Labs:
0
Percent of Area Heated:
95
Percent of Area Cooled:
95
Number of Building Corners:
4
Substructure Strength Index:
(7) ... 364 lbs/sf
(8) ... 410 lbs/sf
(9) ... 456 lbs/sf
(10) ... 500 lbs/sf
Superstructure Strength Index:
(7) ... 364 lbs/sf
(8) ... 410 lbs/sf
(9) ... 456 lbs/sf
(10) ... 500 lbs/sf
Exterior Finish Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Interior Finish Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Mechanical Services Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Electrical Services Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Escalation Factor (1995 US$ Base):
2
Location Factor:
Rural Area
US Average
Major or Inner-city Urban
Productivity Factor:
Good
Fair
Poor
Very Poor
CALCULATE
RESET
EXAMPLE

Parametric Building Cost Model

31 Ağustos 2009 Pazartesi 00:58:14

Case Description: Proje 2



Results:

CSI Account Description	Estimated Cost	Cost per Sq.Ft.	% of Total Cost
Foundations	$201,557.00	$13.21	4.59
Substructures	$229,125.00	$15.01	5.22
Superstructures	$302,336.00	$19.81	6.88
Exterior Closures	$363,515.00	$23.82	8.28
Roofing	$395,114.00	$25.89	9
Interior Construction	$294,197.00	$19.28	6.7
Elevators	$0.00	$0.00	0
Mechanical	$1,369,659.00	$89.75	31.19
Electrical	$375,765.00	$24.62	8.56
Specialties	$70,625.00	$4.63	1.61
Architect/Design Fee	$789,906.00	$51.76	17.99
TOTAL:	**$4,391,799.00**	**$287.78**	**100**

Input Parameters:

Description:	Value:	Description:	Value:	Description:	Value:
Total Floor Area [s.f.]	15261	Ave. Floor Height [ft.]	8.3	Number of Floors	1
% as Office Space	0%	% as Wet Labs	0%	% as Dry Labs	0%
% Heated	95%	% Cooled	95%	Building Corners	4
Substructure Strength	10	Superstructure Strength	10	Exterior Finish	10
Interior Finish	10	Mechanical Services	10	Electrical Services	10
Escalation Factor	2	Location Factor	1.30	Productivity Factor	1.25

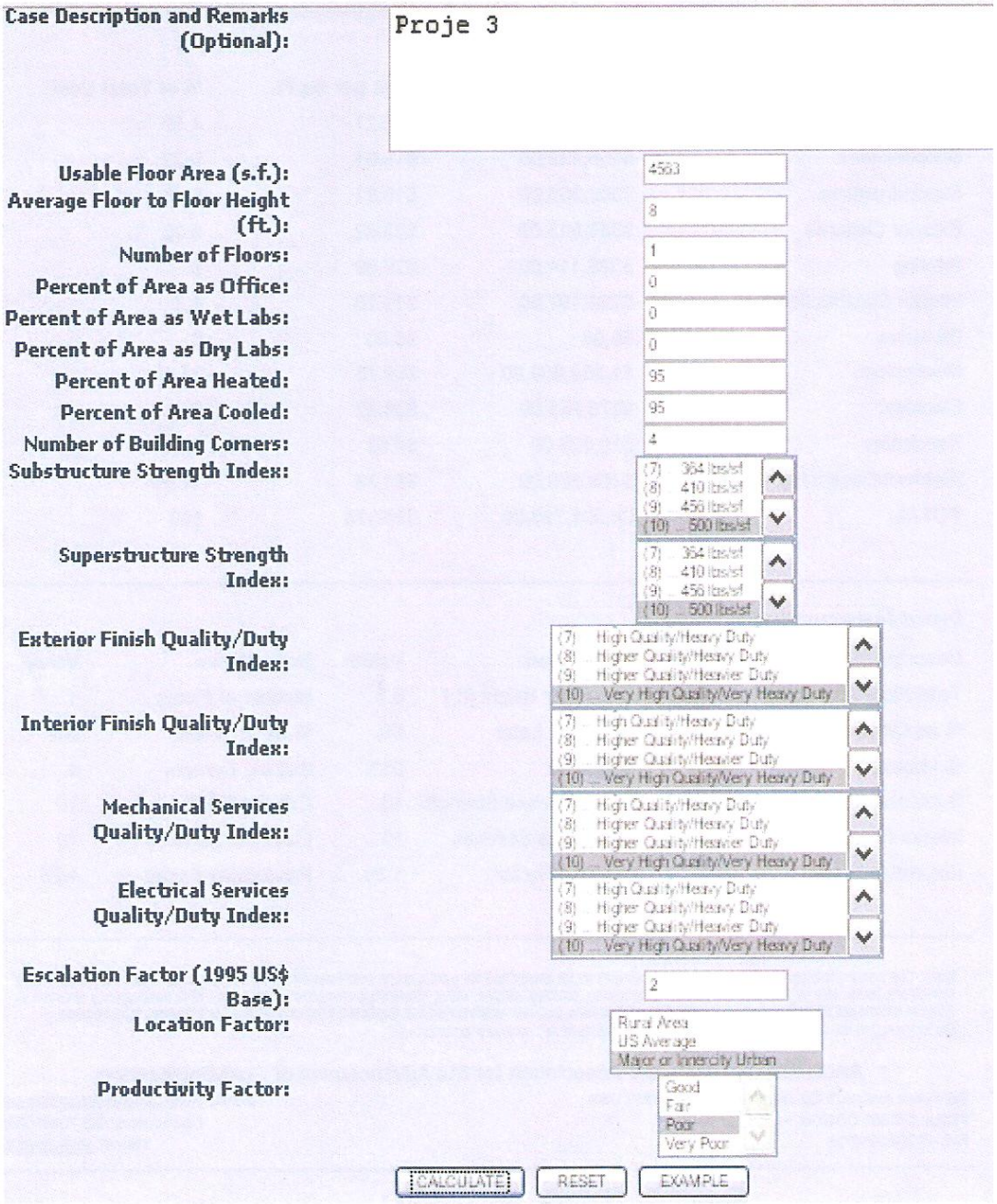
Note: The costs *include* all labor and material as well as an allowance for contractor's overhead and profit. The results *exclude* the following significant items: site improvements (land, landscaping, parking, utilities, etc.); furnishings and production equipment; contingency allowance. All cost estimates should include a contingency allowance to cover unidentified but expected cost occurences within the project scope. Contingency is usually estimated through the application of risk analysis techniques.

AACE International - the Association for the Advancement of Cost Engineering

209 Prairie Avenue, #100, Morgantown, WV, 26505, USA
Phone: 800.858.COST or +1.304.2968444
Fax: +1.304.2915728

E-mail: 74757.2636@compuserve.com
CompuServe: GO TCMFORUM
Internet: www.aacei.org

Copyright 1998, AACE, Inc. All Rights Reserved


Case Description and Remarks (Optional):
Proje 3
Usable Floor Area (s.f.):
4563
Average Floor to Floor Height (ft.):
8
Number of Floors:
1
Percent of Area as Office:
0
Percent of Area as Wet Labs:
0
Percent of Area as Dry Labs:
0
Percent of Area Heated:
95
Percent of Area Cooled:
95
Number of Building Corners:
4
Substructure Strength Index:
(7) 364 lbs/sf
(8) 410 lbs/sf
(9) 456 lbs/sf
(10) 500 lbs/sf
Superstructure Strength Index:
(7) 364 lbs/sf
(8) 410 lbs/sf
(9) 456 lbs/sf
(10) 500 lbs/sf
Exterior Finish Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Interior Finish Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Mechanical Services Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Electrical Services Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Escalation Factor (1995 US$ Base):
2
Location Factor:
Rural Area
US Average
Major or Innercity Urban
Productivity Factor:
Good
Fair
Poor
Very Poor
CALCULATE
RESET
EXAMPLE

Parametric Building Cost Model

31 Ağustos 2009 Pazartesi 00:59:28

Case Description: Proje 3



Results:

CSI Account Description	Estimated Cost	Cost per Sq.Ft.	% of Total Cost
Foundations	$66,747.00	$14.63	4.41
Substructures	$77,299.00	$16.94	5.11
Superstructures	$100,121.00	$21.94	6.62
Exterior Closures	$120,380.00	$26.38	7.95
Roofing	$133,298.00	$29.21	8.81
Interior Construction	$98,943.00	$21.68	6.54
Elevators	$0.00	$0.00	0
Mechanical	$462,076.00	$101.27	30.53
Electrical	$126,770.00	$27.78	8.38
Specialties	$23,713.00	$5.20	1.57
Architect/Design Fee	$303,978.00	$66.62	20.09
TOTAL:	**$1,513,325.00**	**$331.65**	**100**

Input Parameters:

Description:	Value:	Description:	Value:	Description:	Value:
Total Floor Area [s.f.]	4563	Ave. Floor Height [ft.]	8	Number of Floors	1
% as Office Space	0%	% as Wet Labs	0%	% as Dry Labs	0%
% Heated	95%	% Cooled	95%	Building Corners	4
Substructure Strength	10	Superstructure Strength	10	Exterior Finish	10
Interior Finish	10	Mechanical Services	10	Electrical Services	10
Escalation Factor	2	Location Factor	1.30	Productivity Factor	1.25

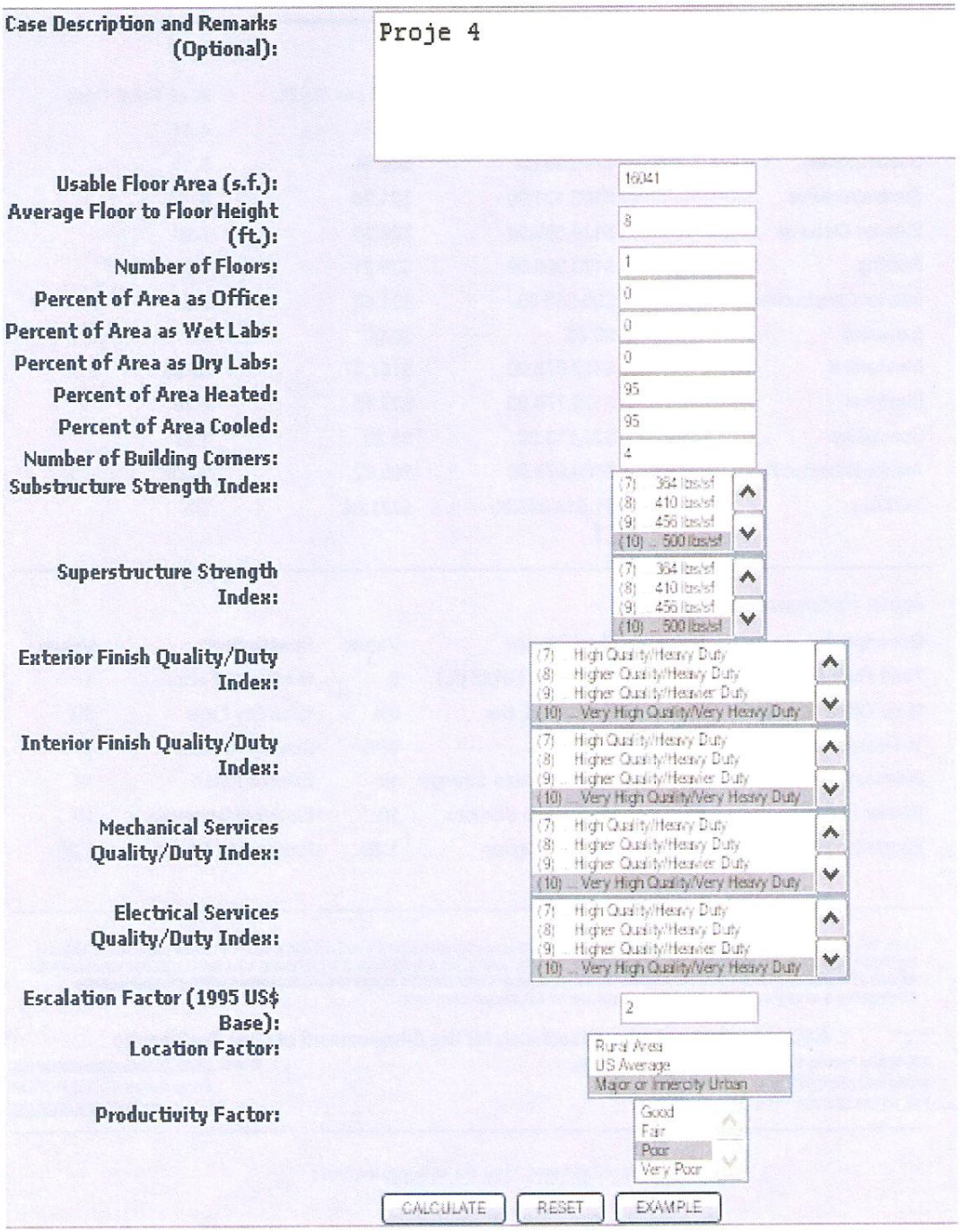
Note: The costs *include* all labor and material as well as an allowance for contractor's overhead and profit. The results *exclude* the following significant items: site improvements (land, landscaping, parking, utilities, etc.); furnishings and production equipment; contingency allowance. All cost estimates should include a contingency allowance to cover unidentified but expected cost occurences within the project scope. Contingency is usually estimated through the application of risk analysis techniques.

AACE International - the Association for the Advancement of Cost Engineering

209 Prairie Avenue, #100, Morgantown, WV, 26505, USA
Phone: 800.858.COST or +1.304.2968444
Fax: +1.304.2915728

E-mail: 74757.2636@compuserve.com
CompuServe: GO TCMFORUM
Internet: www.aacei.org

Copyright 1998, AACE, Inc. All Rights Reserved


Case Description and Remarks (Optional):
Proje 4
Usable Floor Area (s.f.):
16041
Average Floor to Floor Height (ft.):
8
Number of Floors:
1
Percent of Area as Office:
0
Percent of Area as Wet Labs:
0
Percent of Area as Dry Labs:
0
Percent of Area Heated:
95
Percent of Area Cooled:
95
Number of Building Corners:
4
Substructure Strength Index:
(7) 364 lbs/sf
(8) 410 lbs/sf
(9) 456 lbs/sf
(10) 500 lbs/sf
Superstructure Strength Index:
(7) 364 lbs/sf
(8) 410 lbs/sf
(9) 456 lbs/sf
(10) 500 lbs/sf
Exterior Finish Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Interior Finish Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Mechanical Services Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Electrical Services Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Escalation Factor (1995 US$ Base):
2
Location Factor:
Rural Area
US Average
Major or Intercity Urban
Productivity Factor:
Good
Fair
Poor
Very Poor
CALCULATE
RESET
EXAMPLE

Parametric Building Cost Model

31 Ağustos 2009 Pazartesi 01:00:58

Case Description: Proje 4



Results:

CSI Account Description	Estimated Cost	Cost per Sq.Ft.	% of Total Cost
Foundations	$206,926.00	$12.90	4.53
Substructures	$239,638.00	$14.94	5.25
Superstructures	$310,389.00	$19.35	6.8
Exterior Closures	$373,197.00	$23.27	8.17
Roofing	$413,243.00	$25.76	9.05
Interior Construction	$306,737.00	$19.12	6.72
Elevators	$0.00	$0.00	0
Mechanical	$1,432,505.00	$89.30	31.36
Electrical	$393,007.00	$24.50	8.6
Specialties	$73,513.00	$4.58	1.61
Architect/Design Fee	$818,093.00	$51.00	17.91
TOTAL:	**$4,567,248.00**	**$284.72**	**100**

Input Parameters:

Description:	Value:	Description:	Value:	Description:	Value:
Total Floor Area [s.f.]	16041	Ave. Floor Height [ft.]	8	Number of Floors	1
% as Office Space	0%	% as Wet Labs	0%	% as Dry Labs	0%
% Heated	95%	% Cooled	95%	Building Corners	4
Substructure Strength	10	Superstructure Strength	10	Exterior Finish	10
Interior Finish	10	Mechanical Services	10	Electrical Services	10
Escalation Factor	2	Location Factor	1.30	Productivity Factor	1.25

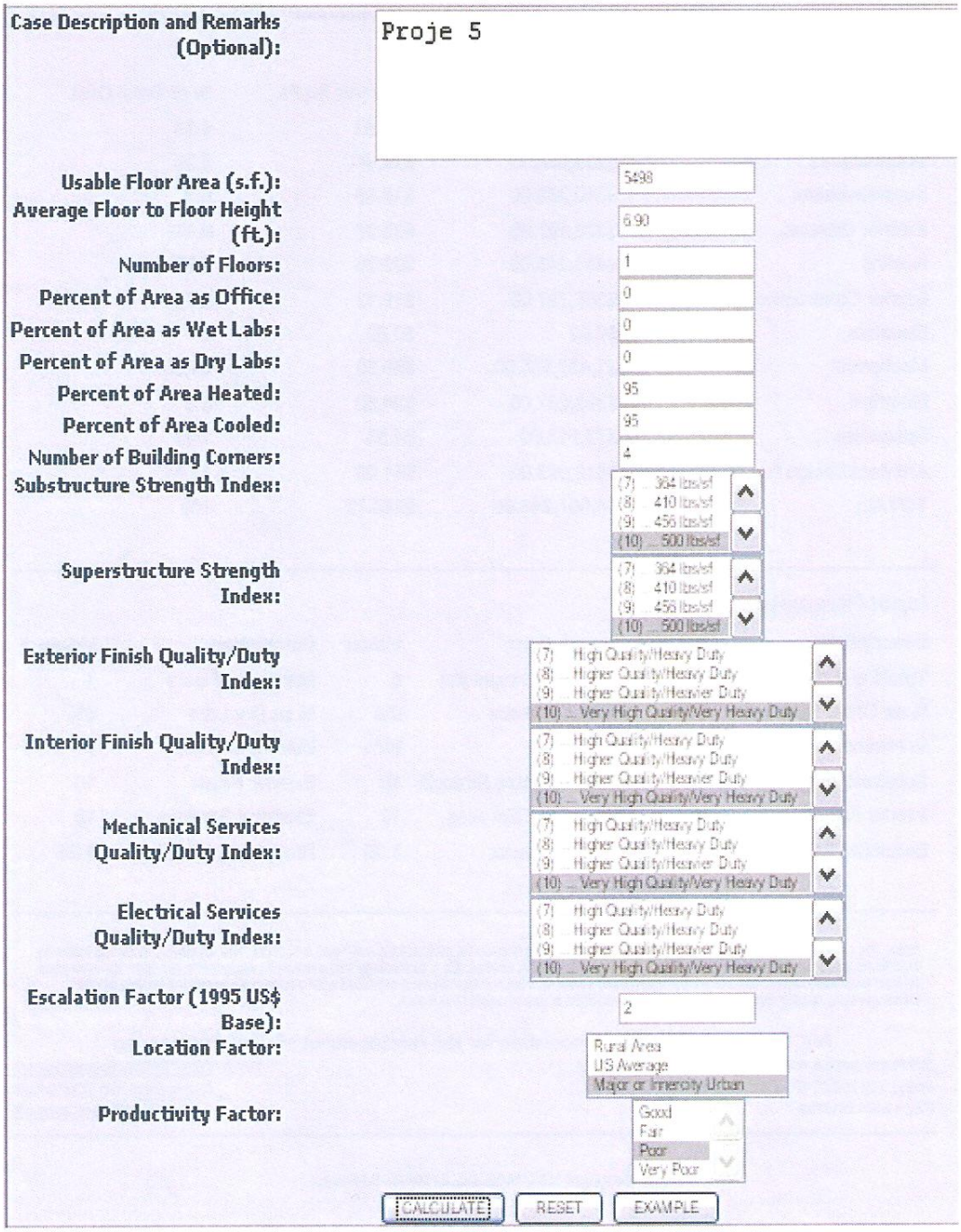
Note: The costs *include* all labor and material as well as an allowance for contractor's overhead and profit. The results *exclude* the following significant items: site improvements (land, landscaping, parking, utilities, etc.); furnishings and production equipment; contingency allowance. All cost estimates should include a contingency allowance to cover unidentified but expected cost occurences within the project scope. Contingency is usually estimated through the application of risk analysis techniques.

AACE International - the Association for the Advancement of Cost Engineering

209 Prairie Avenue, #100, Morgantown, WV, 26505, USA
Phone: 800.858.COST or +1.304.2968444
Fax: +1.304.2915728

E-mail: 74757.2636@compuserve.com
CompuServe: GO TCMFORUM
Internet: www.aacei.org

Copyright 1998, AACE, Inc. All Rights Reserved


Case Description and Remarks (Optional):
Proje 5
Usable Floor Area (s.f.):
5498
Average Floor to Floor Height (ft.):
8.90
Number of Floors:
1
Percent of Area as Office:
0
Percent of Area as Wet Labs:
0
Percent of Area as Dry Labs:
0
Percent of Area Heated:
95
Percent of Area Cooled:
95
Number of Building Corners:
4
Substructure Strength Index:
(7) ... 364 lbs/sf
(8) ... 410 lbs/sf
(9) ... 456 lbs/sf
(10) ... 500 lbs/sf
Superstructure Strength Index:
(7) ... 364 lbs/sf
(8) ... 410 lbs/sf
(9) ... 456 lbs/sf
(10) ... 500 lbs/sf
Exterior Finish Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Interior Finish Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Mechanical Services Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Electrical Services Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Escalation Factor (1995 US$ Base):
2
Location Factor:
Rural Area
US Average
Major or Inner-city Urban
Productivity Factor:
Good
Fair
Poor
Very Poor
CALCULATE
RESET
EXAMPLE

Parametric Building Cost Model

31 Ağustos 2009 Pazartesi 01:02:43

Case Description: Proje 5



Results:

CSI Account Description	Estimated Cost	Cost per Sq.Ft.	% of Total Cost
Foundations	$73,512.00	$13.37	4.2
Substructures	$91,418.00	$16.63	5.22
Superstructures	$110,268.00	$20.06	6.3
Exterior Closures	$132,581.00	$24.11	7.57
Roofing	$157,646.00	$28.67	9
Interior Construction	$115,674.00	$21.04	6.6
Elevators	$0.00	$0.00	0
Mechanical	$546,477.00	$99.40	31.2
Electrical	$149,926.00	$27.27	8.56
Specialties	$27,550.00	$5.01	1.57
Architect/Design Fee	$346,610.00	$63.04	19.79
TOTAL:	**$1,751,662.00**	**$318.60**	**100**

Input Parameters:

Description:	Value:	Description:	Value:	Description:	Value:
Total Floor Area [s.f.]	5498	Ave. Floor Height [ft.]	6.90	Number of Floors	1
% as Office Space	0%	% as Wet Labs	0%	% as Dry Labs	0%
% Heated	95%	% Cooled	95%	Building Corners	4
Substructure Strength	10	Superstructure Strength	10	Exterior Finish	10
Interior Finish	10	Mechanical Services	10	Electrical Services	10
Escalation Factor	2	Location Factor	1.30	Productivity Factor	1.25

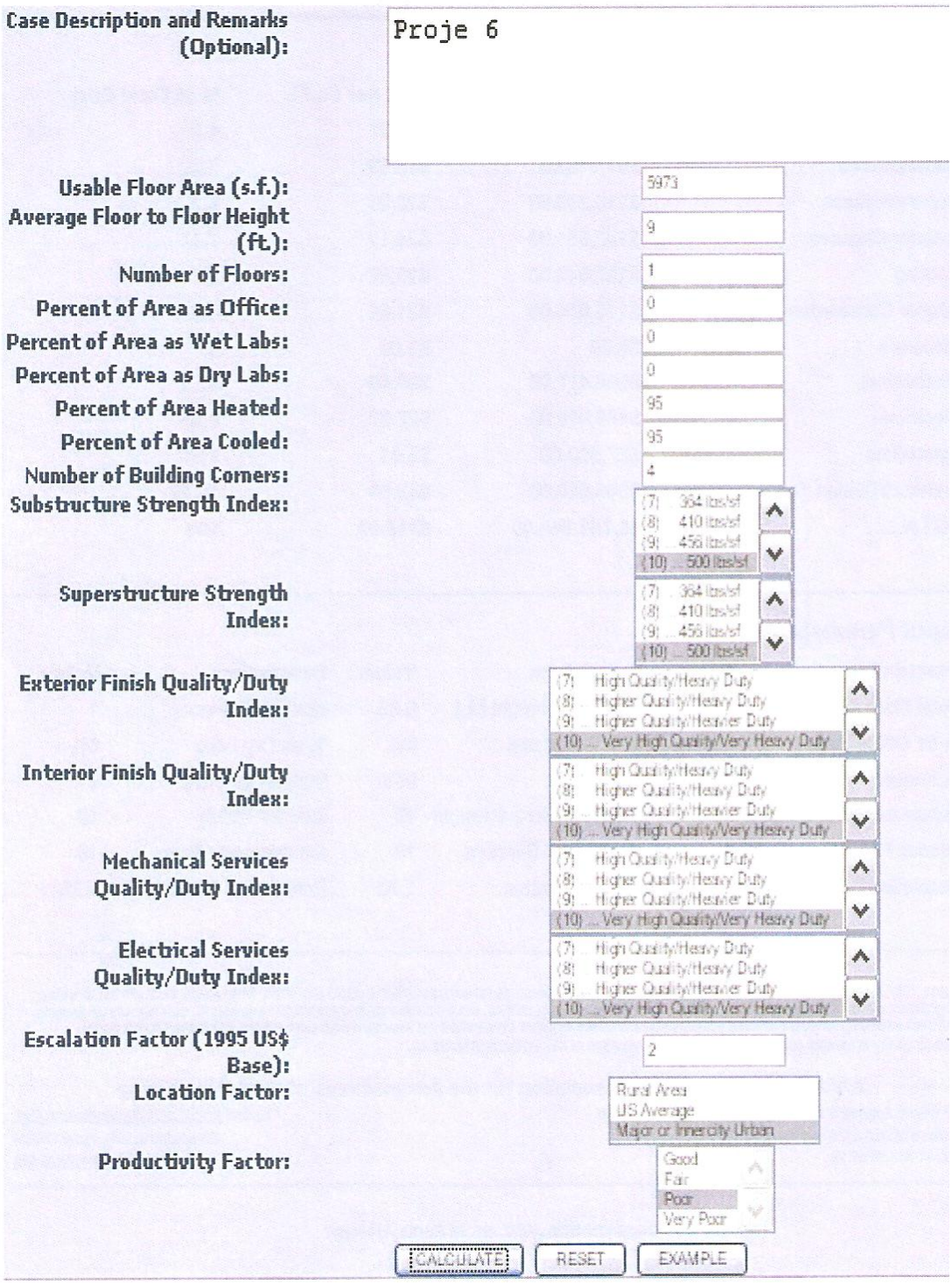
Note: The costs *include* all labor and material as well as an allowance for contractor's overhead and profit. The results *exclude* the following significant items: site improvements (land, landscaping, parking, utilities, etc.); furnishings and production equipment; contingency allowance. All cost estimates should include a contingency allowance to cover unidentified but expected cost occurences within the project scope. Contingency is usually estimated through the application of risk analysis techniques.

AACE International - the Association for the Advancement of Cost Engineering

209 Prairie Avenue, #100, Morgantown, WV, 26505, USA
Phone: 800.858.COST or +1.304.2968444
Fax: +1.304.2915728

E-mail: 74757.2636@compuserve.com
CompuServe: GO TCMFORUM
Internet: www.aacei.org

Copyright 1998, AACE, Inc. All Rights Reserved


Case Description and Remarks (Optional):
Proje 6
Usable Floor Area (s.f.):
5973
Average Floor to Floor Height (ft.):
9
Number of Floors:
1
Percent of Area as Office:
0
Percent of Area as Wet Labs:
0
Percent of Area as Dry Labs:
0
Percent of Area Heated:
95
Percent of Area Cooled:
95
Number of Building Corners:
4
Substructure Strength Index:
(7) ... 364 lbs/sf
(8) ... 410 lbs/sf
(9) ... 456 lbs/sf
(10) ... 500 lbs/sf
Superstructure Strength Index:
(7) ... 364 lbs/sf
(8) ... 410 lbs/sf
(9) ... 456 lbs/sf
(10) ... 500 lbs/sf
Exterior Finish Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Interior Finish Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Mechanical Services Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Electrical Services Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Escalation Factor (1995 US$ Base):
2
Location Factor:
Rural Area
US Average
Major or Inner-city Urban
Productivity Factor:
Good
Fair
Poor
Very Poor
CALCULATE
RESET
EXAMPLE

Parametric Building Cost Model

31 Ağustos 2009 Pazartesi 01:03:44

Case Description: Proje 6



Results:

CSI Account Description	Estimated Cost	Cost per Sq.Ft.	% of Total Cost
Foundations	$90,367.00	$15.13	4.64
Substructures	$98,497.00	$16.49	5.06
Superstructures	$135,550.00	$22.69	6.96
Exterior Closures	$162,979.00	$27.29	8.37
Roofing	$169,852.00	$28.44	8.73
Interior Construction	$127,389.00	$21.33	6.54
Elevators	$0.00	$0.00	0
Mechanical	$588,791.00	$98.58	30.25
Electrical	$161,534.00	$27.04	8.3
Specialties	$30,699.00	$5.14	1.58
Architect/Design Fee	$381,040.00	$63.79	19.57
TOTAL:	**$1,946,698.00**	**$325.92**	**100**

Input Parameters:

Description:	Value:	Description:	Value:	Description:	Value:
Total Floor Area [s.f.]	5973	Ave. Floor Height [ft.]	9	Number of Floors	1
% as Office Space	0%	% as Wet Labs	0%	% as Dry Labs	0%
% Heated	95%	% Cooled	95%	Building Corners	4
Substructure Strength	10	Superstructure Strength	10	Exterior Finish	10
Interior Finish	10	Mechanical Services	10	Electrical Services	10
Escalation Factor	2	Location Factor	1.30	Productivity Factor	1.25

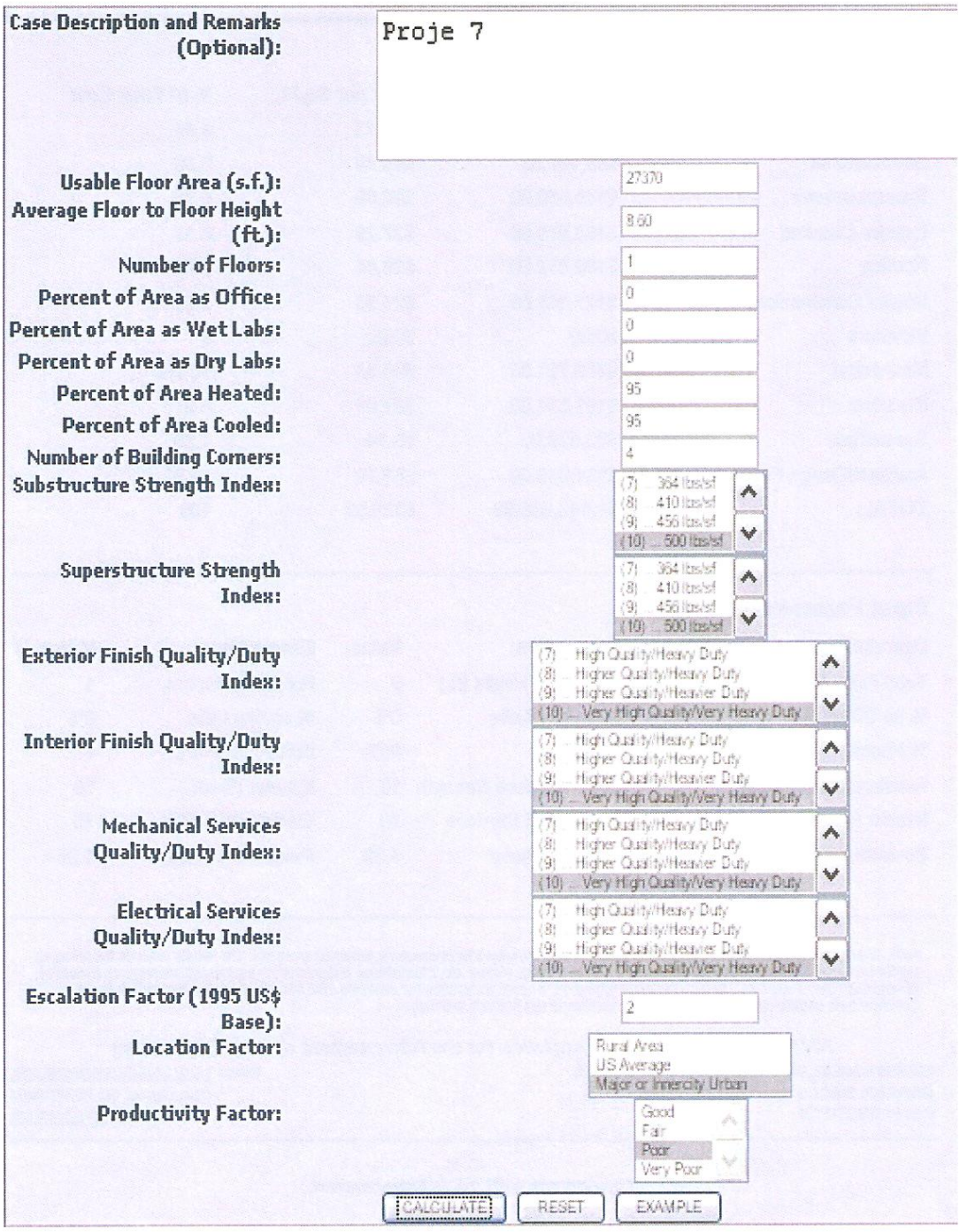
Note: The costs *include* all labor and material as well as an allowance for contractor's overhead and profit. The results *exclude* the following significant items: site improvements (land, landscaping, parking, utilities, etc.); furnishings and production equipment; contingency allowance. All cost estimates should include a contingency allowance to cover unidentified but expected cost occurences within the project scope. Contingency is usually estimated through the application of risk analysis techniques.

AACE International - the Association for the Advancement of Cost Engineering

209 Prairie Avenue, #100, Morgantown, WV, 26505, USA
Phone: 800.858.COST or +1.304.2968444
Fax: +1.304.2915728

E-mail: 74757.2636@compuserve.com
CompuServe: GO TCMFORUM
Internet: www.aacei.org

Copyright 1998, AACE, Inc. All Rights Reserved


Case Description and Remarks (Optional):
Proje 7
Usable Floor Area (s.f.):
27370
Average Floor to Floor Height (ft.):
8.60
Number of Floors:
1
Percent of Area as Office:
0
Percent of Area as Wet Labs:
0
Percent of Area as Dry Labs:
0
Percent of Area Heated:
95
Percent of Area Cooled:
95
Number of Building Corners:
4
Substructure Strength Index:
(7) ... 364 lbs/sf
(8) ... 410 lbs/sf
(9) ... 456 lbs/sf
(10) ... 500 lbs/sf
Superstructure Strength Index:
(7) ... 364 lbs/sf
(8) ... 410 lbs/sf
(9) ... 456 lbs/sf
(10) ... 500 lbs/sf
Exterior Finish Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Interior Finish Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Mechanical Services Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Electrical Services Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Escalation Factor (1995 US$ Base):
2
Location Factor:
Rural Area
US Average
Major or Innercity Urban
Productivity Factor:
Good
Fair
Poor
Very Poor
CALCULATE
RESET
EXAMPLE

Parametric Building Cost Model

31 Ağustos 2009 Pazartesi 01:05:05

Case Description: Proje 7



Results:

CSI Account Description	Estimated Cost	Cost per Sq.Ft.	% of Total Cost
Foundations	$347,250.00	$12.69	4.71
Substructures	$387,610.00	$14.16	5.25
Superstructures	$520,875.00	$19.03	7.06
Exterior Closures	$626,275.00	$22.88	8.49
Roofing	$668,413.00	$24.42	9.06
Interior Construction	$499,242.00	$18.24	6.77
Elevators	$0.00	$0.00	0
Mechanical	$2,317,049.00	$84.66	31.4
Electrical	$635,681.00	$23.23	8.61
Specialties	$120,048.00	$4.39	1.63
Architect/Design Fee	$1,256,522.00	$45.91	17.03
TOTAL:	**$7,378,965.00**	**$269.60**	**100**

Input Parameters:

Description:	Value:	Description:	Value:	Description:	Value:
Total Floor Area [s.f.]	27370	Ave. Floor Height [ft.]	8.60	Number of Floors	1
% as Office Space	0%	% as Wet Labs	0%	% as Dry Labs	0%
% Heated	95%	% Cooled	95%	Building Corners	4
Substructure Strength	10	Superstructure Strength	10	Exterior Finish	10
Interior Finish	10	Mechanical Services	10	Electrical Services	10
Escalation Factor	2	Location Factor	1.30	Productivity Factor	1.25

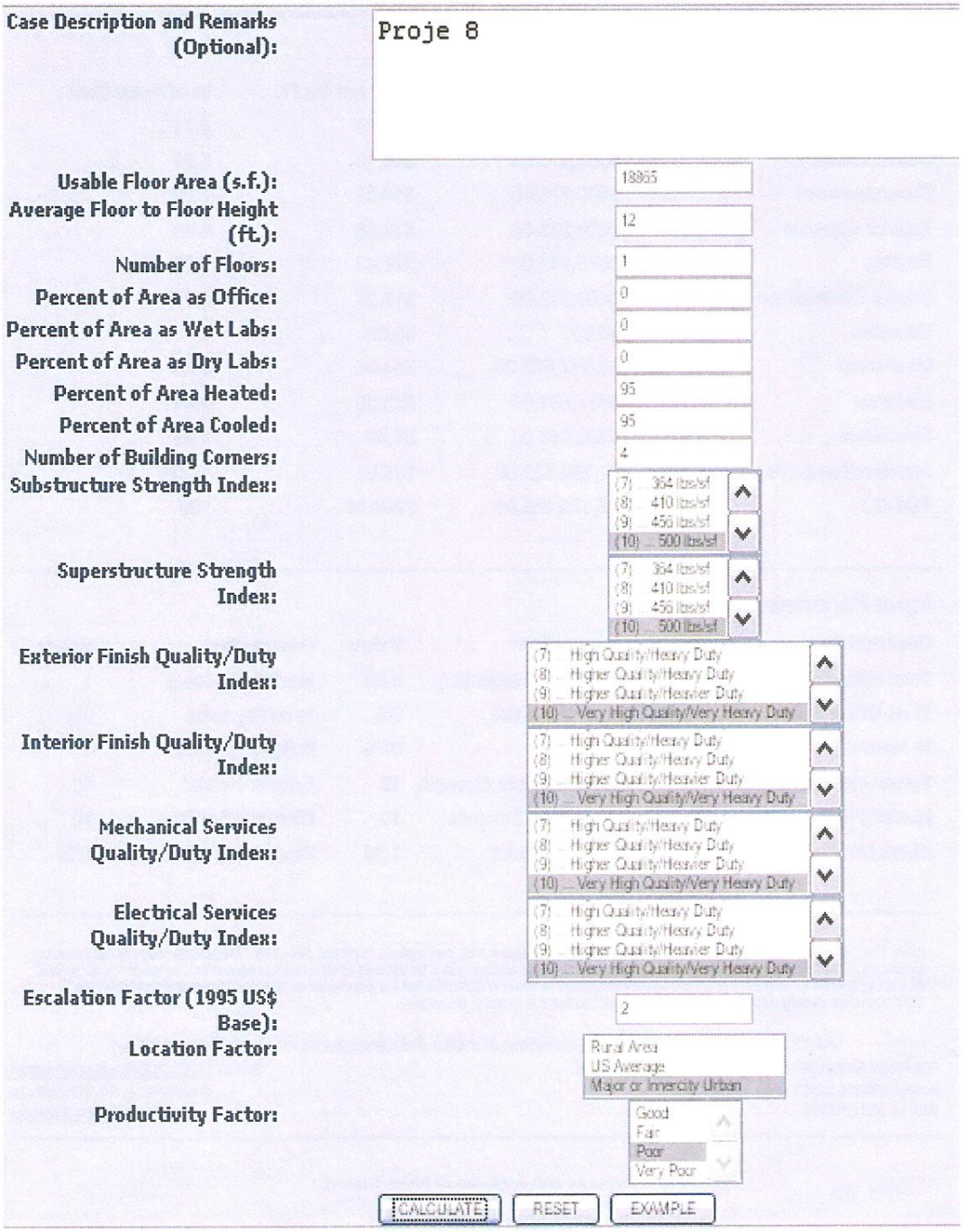
Note: The costs *include* all labor and material as well as an allowance for contractor's overhead and profit. The results *exclude* the following significant items: site improvements (land, landscaping, parking, utilities, etc.); furnishings and production equipment; contingency allowance. All cost estimates should include a contingency allowance to cover unidentified but expected cost occurences within the project scope. Contingency is usually estimated through the application of risk analysis techniques.

AACE International - the Association for the Advancement of Cost Engineering

209 Prairie Avenue, #100, Morgantown, WV, 26505, USA
Phone: 800.858.COST or +1.304.2968444
Fax: +1.304.2915728

E-mail: 74757.2636@compuserve.com
CompuServe: GO TCMFORUM
Internet: www.aacei.org

Copyright 1998, AACE, Inc. All Rights Reserved


Case Description and Remarks (Optional):
Proje 8
Usable Floor Area (s.f.):
18935
Average Floor to Floor Height (ft.):
12
Number of Floors:
1
Percent of Area as Office:
0
Percent of Area as Wet Labs:
0
Percent of Area as Dry Labs:
0
Percent of Area Heated:
95
Percent of Area Cooled:
95
Number of Building Corners:
4
Substructure Strength Index:
(7) ... 364 lbs/sf
(8) ... 410 lbs/sf
(9) ... 456 lbs/sf
(10) ... 500 lbs/sf
Superstructure Strength Index:
(7) ... 364 lbs/sf
(8) ... 410 lbs/sf
(9) ... 456 lbs/sf
(10) ... 500 lbs/sf
Exterior Finish Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Interior Finish Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Mechanical Services Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Electrical Services Quality/Duty Index:
(7) ... High Quality/Heavy Duty
(8) ... Higher Quality/Heavy Duty
(9) ... Higher Quality/Heavier Duty
(10) ... Very High Quality/Very Heavy Duty
Escalation Factor (1995 US$ Base):
2
Location Factor:
Rural Area
US Average
Major or Innercity Urban
Productivity Factor:
Good
Fair
Poor
Very Poor
CALCULATE
RESET
EXAMPLE

Parametric Building Cost Model

31 Ağustos 2009 Pazartesi 01:06:14

Case Description: Proje 8



Results:

CSI Account Description	Estimated Cost	Cost per Sq.Ft.	% of Total Cost
Foundations	$299,301.00	$15.87	5.35
Substructures	$277,293.00	$14.70	4.95
Superstructures	$448,951.00	$23.80	8.02
Exterior Closures	$539,798.00	$28.61	9.64
Roofing	$478,177.00	$25.35	8.54
Interior Construction	$369,724.00	$19.60	6.61
Elevators	$0.00	$0.00	0
Mechanical	$1,657,597.00	$87.87	29.61
Electrical	$454,761.00	$24.11	8.12
Specialties	$90,512.00	$4.80	1.62
Architect/Design Fee	$981,415.00	$52.02	17.53
TOTAL:	**$5,597,529.00**	**$296.72**	**100**

Input Parameters:

Description:	Value:	Description:	Value:	Description:	Value:
Total Floor Area [s.f.]	18865	Ave. Floor Height [ft.]	12	Number of Floors	1
% as Office Space	0%	% as Wet Labs	0%	% as Dry Labs	0%
% Heated	95%	% Cooled	95%	Building Corners	4
Substructure Strength	10	Superstructure Strength	10	Exterior Finish	10
Interior Finish	10	Mechanical Services	10	Electrical Services	10
Escalation Factor	2	Location Factor	1.30	Productivity Factor	1.25

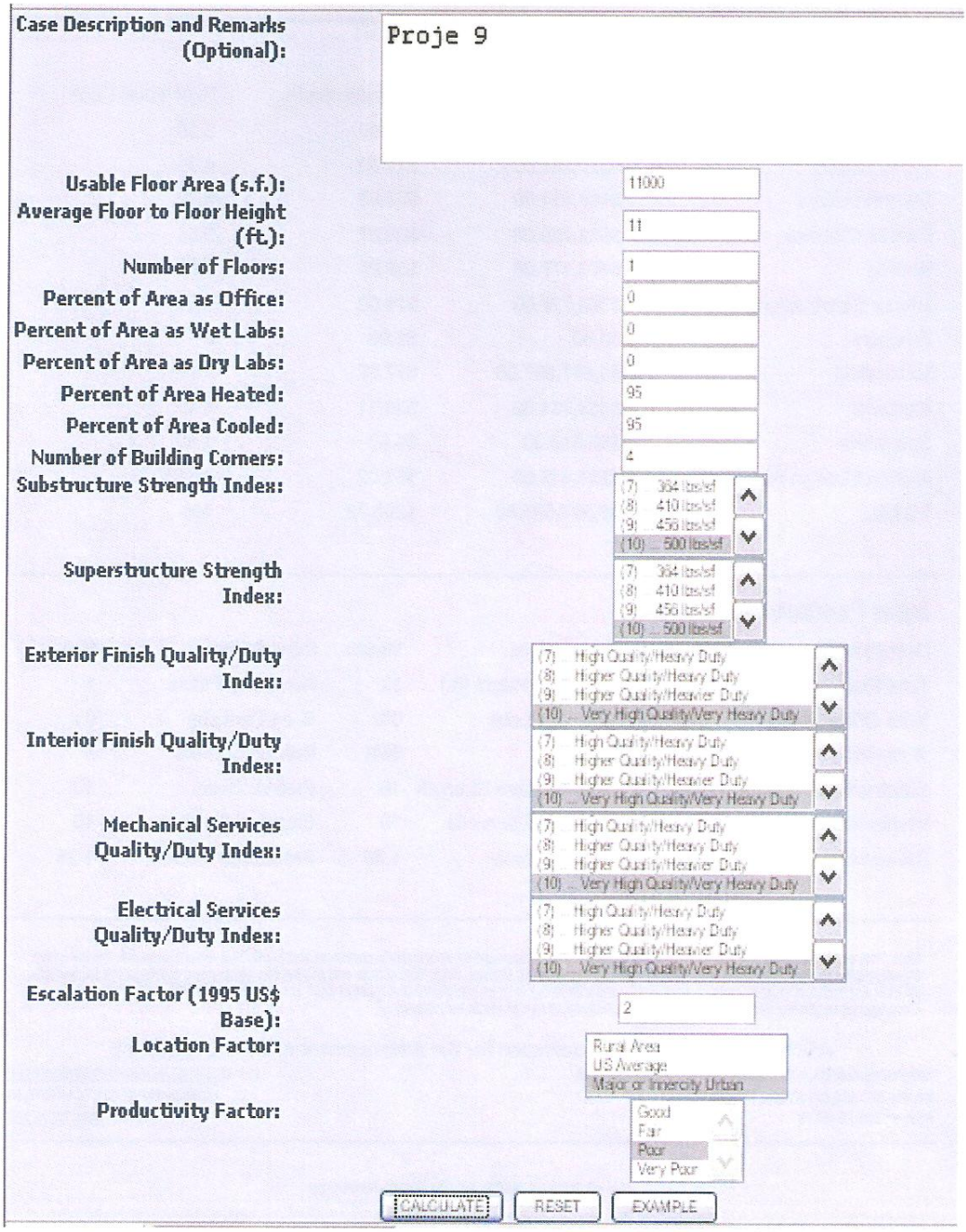
Note: The costs *include* all labor and material as well as an allowance for contractor's overhead and profit. The results *exclude* the following significant items: site improvements (land, landscaping, parking, utilities, etc.); furnishings and production equipment; contingency allowance. All cost estimates should include a contingency allowance to cover unidentified but expected cost occurences within the project scope. Contingency is usually estimated through the application of risk analysis techniques.

AACE International - the Association for the Advancement of Cost Engineering

209 Prairie Avenue, #100, Morgantown, WV, 26505, USA
Phone: 800.858.COST or +1.304.2968444
Fax: +1.304.2915728

E-mail: 74757.2636@compuserve.com
CompuServe: GO TCMFORUM
Internet: www.aacei.org

Copyright 1998, AACE, Inc. All Rights Reserved


Case Description and Remarks (Optional):
Proje 9
Usable Floor Area (s.f.):
11000
Average Floor to Floor Height (ft.):
11
Number of Floors:
1
Percent of Area as Office:
0
Percent of Area as Wet Labs:
0
Percent of Area as Dry Labs:
0
Percent of Area Heated:
95
Percent of Area Cooled:
95
Number of Building Corners:
4
Substructure Strength Index:
(7) 364 lbs/sf
(8) 410 lbs/sf
(9) 456 lbs/sf
(10) 500 lbs/sf
Superstructure Strength Index:
(7) 364 lbs/sf
(8) 410 lbs/sf
(9) 456 lbs/sf
(10) 500 lbs/sf
Exterior Finish Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Interior Finish Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Mechanical Services Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Electrical Services Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Escalation Factor (1995 US$ Base):
2
Location Factor:
Rural Area
US Average
Major or Innercity Urban
Productivity Factor:
Good
Fair
Poor
Very Poor
CALCULATE
RESET
EXAMPLE

Parametric Building Cost Model

31 Ağustos 2009 Pazartesi 01:07:34

Case Description: Proje 9



Results:

CSI Account Description	Estimated Cost	Cost per Sq.Ft.	% of Total Cost
Foundations	$174,982.00	$15.91	5.1
Substructures	$170,648.00	$15.51	4.97
Superstructures	$262,473.00	$23.86	7.65
Exterior Closures	$315,585.00	$28.69	9.2
Roofing	$294,273.00	$26.75	8.58
Interior Construction	$225,256.00	$20.48	6.56
Elevators	$0.00	$0.00	0
Mechanical	$1,020,097.00	$92.74	29.73
Electrical	$279,863.00	$25.44	8.16
Specialties	$54,864.00	$4.99	1.6
Architect/Design Fee	$633,298.00	$57.57	18.46
TOTAL:	**$3,431,339.00**	**$311.94**	**100**

Input Parameters:

Description:	Value:	Description:	Value:	Description:	Value:
Total Floor Area [s.f.]	11000	Ave. Floor Height [ft.]	11	Number of Floors	1
% as Office Space	0%	% as Wet Labs	0%	% as Dry Labs	0%
% Heated	95%	% Cooled	95%	Building Corners	4
Substructure Strength	10	Superstructure Strength	10	Exterior Finish	10
Interior Finish	10	Mechanical Services	10	Electrical Services	10
Escalation Factor	2	Location Factor	1.30	Productivity Factor	1.25

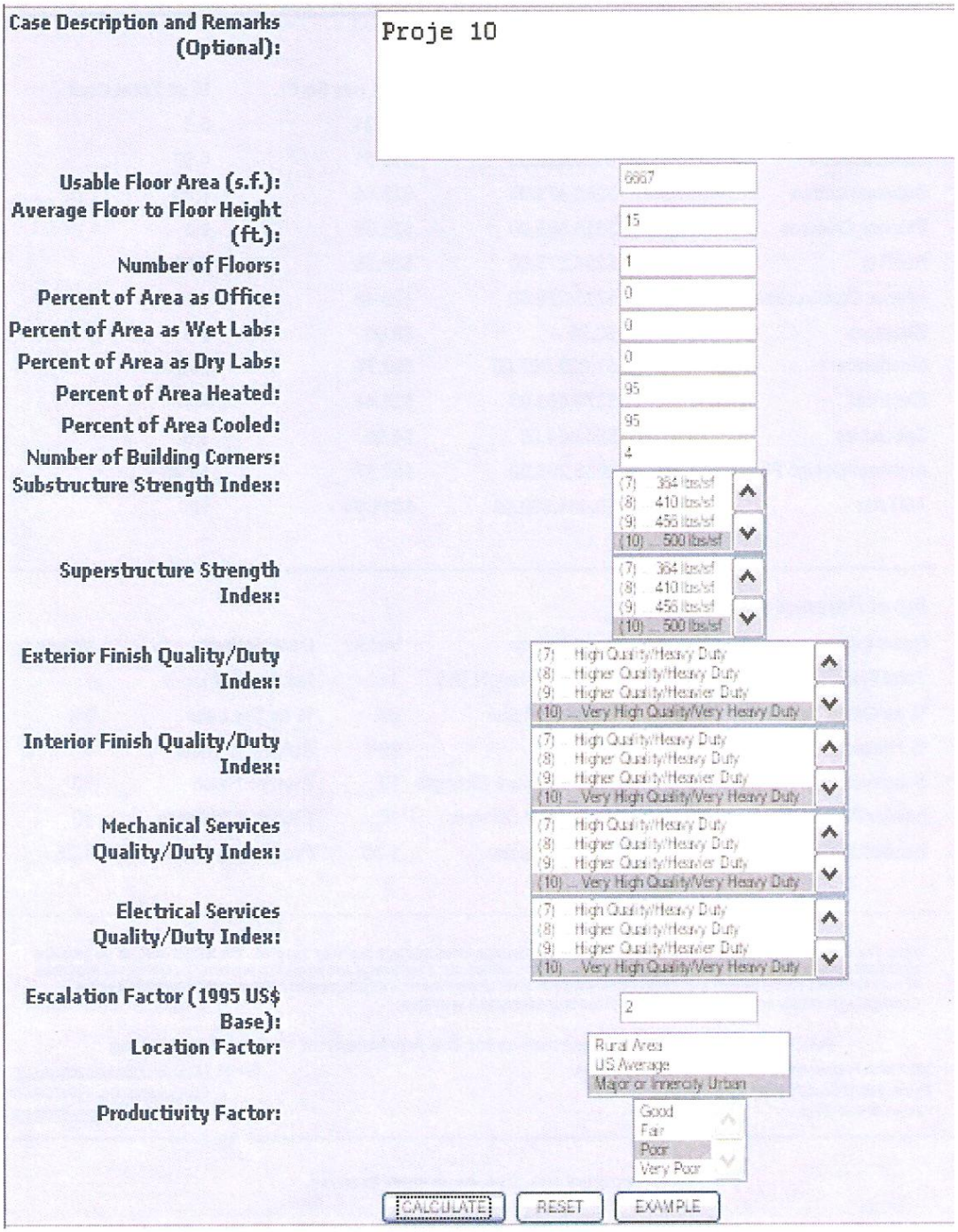
Note: The costs *include* all labor and material as well as an allowance for contractor's overhead and profit. The results *exclude* the following significant items: site improvements (land, landscaping, parking, utilities, etc.); furnishings and production equipment; contingency allowance. All cost estimates should include a contingency allowance to cover unidentified but expected cost occurences within the project scope. Contingency is usually estimated through the application of risk analysis techniques.

AACE International - the Association for the Advancement of Cost Engineering

209 Prairie Avenue, #100, Morgantown, WV, 26505, USA
Phone: 800.858.COST or +1.304.2968444
Fax: +1.304.2915728

E-mail: 74757.2636@compuserve.com
CompuServe: GO TCMFORUM
Internet: www.aacei.org

Copyright 1998, AACE, Inc. All Rights Reserved


Case Description and Remarks (Optional):
Proje 10
Usable Floor Area (s.f.):
6667
Average Floor to Floor Height (ft.):
15
Number of Floors:
1
Percent of Area as Office:
0
Percent of Area as Wet Labs:
0
Percent of Area as Dry Labs:
0
Percent of Area Heated:
95
Percent of Area Cooled:
95
Number of Building Corners:
4
Substructure Strength Index:
(7) 364 lbs/sf
(8) 410 lbs/sf
(9) 456 lbs/sf
(10) 500 lbs/sf
Superstructure Strength Index:
(7) 364 lbs/sf
(8) 410 lbs/sf
(9) 456 lbs/sf
(10) 500 lbs/sf
Exterior Finish Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Interior Finish Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Mechanical Services Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Electrical Services Quality/Duty Index:
(7) High Quality/Heavy Duty
(8) Higher Quality/Heavy Duty
(9) Higher Quality/Heavier Duty
(10) Very High Quality/Very Heavy Duty
Escalation Factor (1995 US$ Base):
2
Location Factor:
Rural Area
US Average
Major or Intensely Urban
Productivity Factor:
Good
Fair
Poor
Very Poor
CALCULATE
RESET
EXAMPLE

Parametric Building Cost Model

31 Ağustos 2009 Pazartesi 01:08:52

Case Description: Proje 10



Results:

CSI Account Description	Estimated Cost	Cost per Sq.Ft.	% of Total Cost
Foundations	$134,975.00	$20.25	5.76
Substructures	$108,739.00	$16.31	4.64
Superstructures	$202,462.00	$30.37	8.65
Exterior Closures	$243,431.00	$36.51	10.4
Roofing	$187,514.00	$28.13	8.01
Interior Construction	$149,335.00	$22.40	6.38
Elevators	$0.00	$0.00	0
Mechanical	$650,018.00	$97.50	27.76
Electrical	$178,332.00	$26.75	7.62
Specialties	$37,096.00	$5.56	1.58
Architect/Design Fee	$449,673.00	$67.45	19.2
TOTAL:	**$2,341,575.00**	**$351.22**	**100**

Input Parameters:

Description:	Value:	Description:	Value:	Description:	Value:
Total Floor Area [s.f.]	6667	Ave. Floor Height [ft.]	15	Number of Floors	1
% as Office Space	0%	% as Wet Labs	0%	% as Dry Labs	0%
% Heated	95%	% Cooled	95%	Building Corners	4
Substructure Strength	10	Superstructure Strength	10	Exterior Finish	10
Interior Finish	10	Mechanical Services	10	Electrical Services	10
Escalation Factor	2	Location Factor	1.30	Productivity Factor	1.25

Note: The costs *include* all labor and material as well as an allowance for contractor's overhead and profit. The results *exclude* the following significant items: site improvements (land, landscaping, parking, utilities, etc.); furnishings and production equipment; contingency allowance. All cost estimates should include a contingency allowance to cover unidentified but expected cost occurences within the project scope. Contingency is usually estimated through the application of risk analysis techniques.

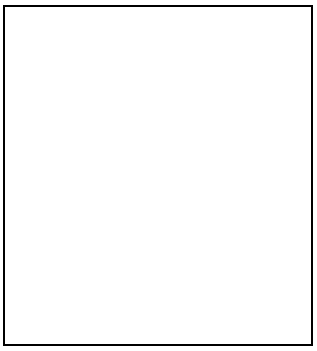
AACE International - the Association for the Advancement of Cost Engineering

209 Prairie Avenue, #100, Morgantown, WV, 26505, USA
Phone: 800.858.COST or +1.304.2968444
Fax: +1.304.2915728

E-mail: 74757.2636@compuserve.com
CompuServe: GO TCMFORUM
Internet: www.aacei.org

Copyright 1998, AACE, Inc. All Rights Reserved

ÖZGEÇMİŞ

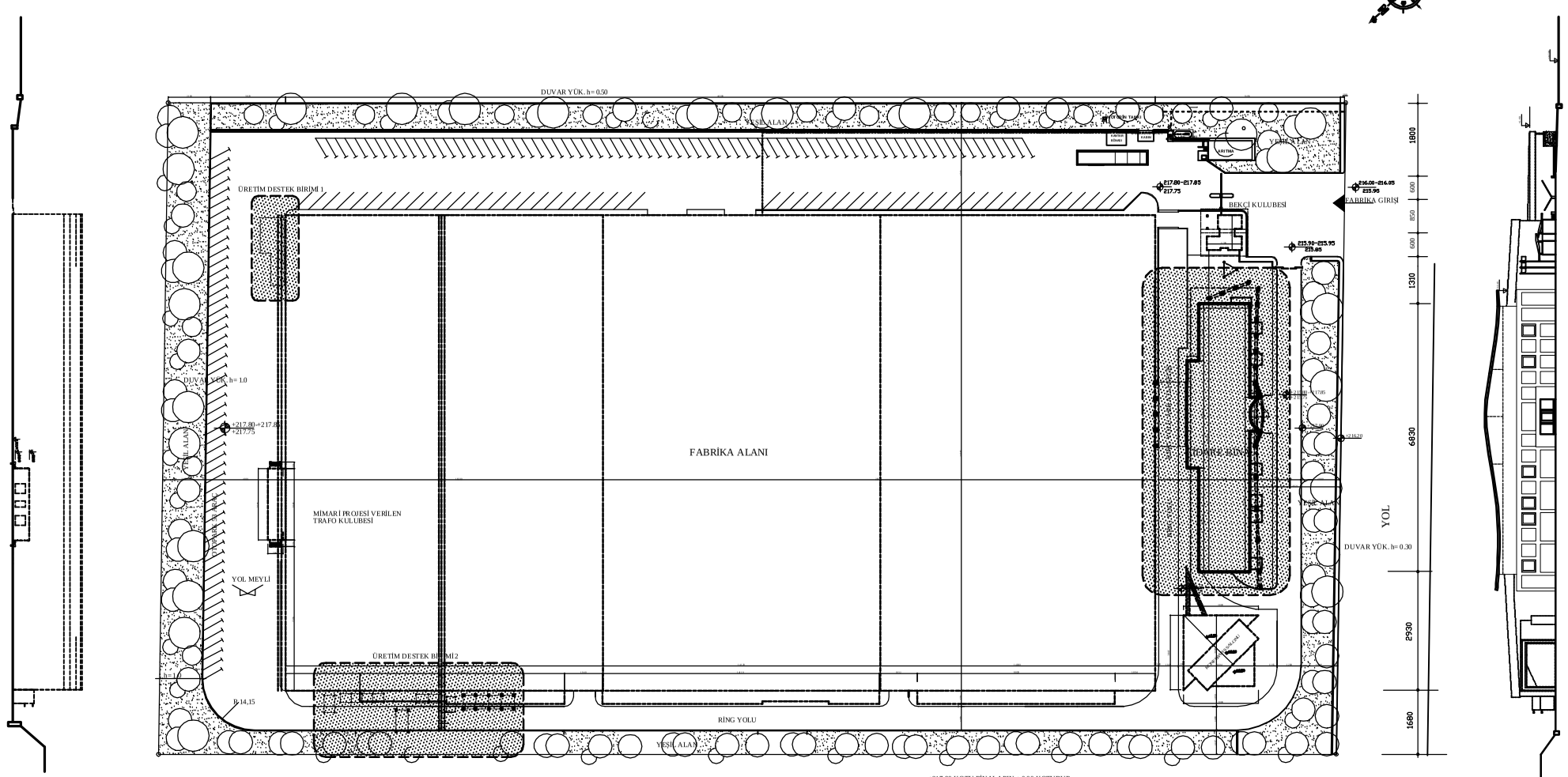


Ad Soyad: Ayşe Tuğçe ULU

Doğum Yeri ve Tarihi: İstanbul, 20.09.1982

Adres: Suadiye Mah. Tevfik Bey Sok. Gülay Apt. No: 5 Daire: 15

Lisans Üniversite: Kocaeli Üniversitesi 2000-2005



TAKS KAKS IRDELEMESI
VERILEN TAKS 49806.74 m2 x 0.6 = 29884.04 m2
VERILEN KAKS 49806.74 m2 x 1.0 = 49806.74 m2

TAKSA ESAS ALANLAR

1.KISIM TALAŞLI İMALAT	8568.00 m2
2.KISIM TALAŞLI İMALAT	7217.13 m2 (Sosyal bina zemin kat dahil)
DÖKÜMHANE	9785.56 m2
TRAFO VE OFİS BLOĞU	602.60 m2
İDARE BİNASI	978.30 m2
KONFERANS BİNASI	320.92 m2
BEKÇİ BİNASI	75.00 m2
KANTAR BİNASI	15.00 m2
TRAFO 1	71.00 m2

TOPLAM TAKS 2 7633.21 < 29884.04

KONFERANS BİNASI GİRİŞ SAÇAĞI	14.00 m2
ÜRETİM DESTEK BİRİMİ 1	84.00 m2
ÜRETİM DESTEK BİRİMİ 2	25.00 m2

TOPLAM TAKS 27756.21 < 29884.04

KAKSA ESAS ALANLAR

SOSYAL BINA 1.KAT	1255.00 m2
SOSYAL BİNA ÇATI KATI	936.00 m2
1.KISIM TALAŞLI İMALAT	8568 .00 m2
2.KISIM TALAŞLI İMALAT	7217.13 m2 (Sosyal bina zemin kat dahil)
DÖKÜMHANE	9785.56 m2
TRAFO VE OFİS BLOĞU	602.60 m2
KONFERANS BİNASI	320.92 m2
KANTAR BİNASI	15.00 m2
BEKÇİ BİNASI	75.00 m2
İDARE BİNASI (zemin kat)	1109.00 m2
İDARE BİNASI (1. kat)	1110.50 m2
İDARE BİNASI (2. kat)	923.20 m2
İDARE BİNASI (teras kat)	315.90 m2 (315.9 m2 < 0.4 x 1110.5 m2 = 442 m2)
TRAFO 1	71.00 m2

TOPLAM KAKS **32304.81** < 49806.74

KONFERANS BİNASI GİRİŞ SAÇAĞI	14.00 m2
ÜRETİM DESTEK BİRİMİ 1	84.00 m2
ÜRETİM DESTEK BİRİMİ 2	25.00 m2

TOPLAM KAKS **32427.81** < 49806.74

VAZİYET PLANI ÖLÇEK :1/500

TOPLAM İNŞAAT ALANI HESABI

FABRİKA ALANI

1.KISIM TALAŞLI İMALAT	8568.00 m2
2.KISIM TALAŞLI İMALAT	7217.13 m2 (Sosyal bina zemin kat dahil)
DÖKÜMHANE	9785.56 m2
SOSYAL BİNA BODRUM KAT	1255.00 m2
SOSYAL BİNA 1. KAT	1255.00 m2
SOSYAL BİNA ÇATI KATI	936.00 m2
TRAFO VE OFİS BLOĞU	602.60 m2
İDARE BİNASI (bodrum kat)	978.30 m2
İDARİ BİNASI (zemin kat)	1109.00 m2
İDARİ BİNASI (1. kat)	1110.50 m2
İDARİ BİNASI (2. kat)	923.20 m2
İDARİ BİNASI (teras kat)	315.90 m2
KONFERANS BİNASI(Bodrum kat dahil)	441.47 m2
BEKÇİ BİNASI	75.00 m2
KANTAR BİNASI	15.00 m2
TRAFO 1	71.00 m2

TOPLAM 34658.66 m2

SIGINAK HESABI

TOPLAM INSAAT ALANI	3 4658.66 m2	
SIGINAK ALANLARI	SOSYAL BINA SIGINAGI	1144.52
	IDARE BINASI SIGINAGI	862.20
	TOPLAM	**2006.72**

SIGINAK HESABINA ESAS ALANLAR
34658.66 - 2006.72 = 32651.94 m2
GEREKLI SIGINAK ALANI 32651.94 / 20 = 1632.59 m2
2006.72 > 1632.59 m2

OTOPARK HESABI
HESABEN GEREKEN OTOPARK ADEDI
34658.66 / 200 = 173 ARACLIK PARK YERI
175>173

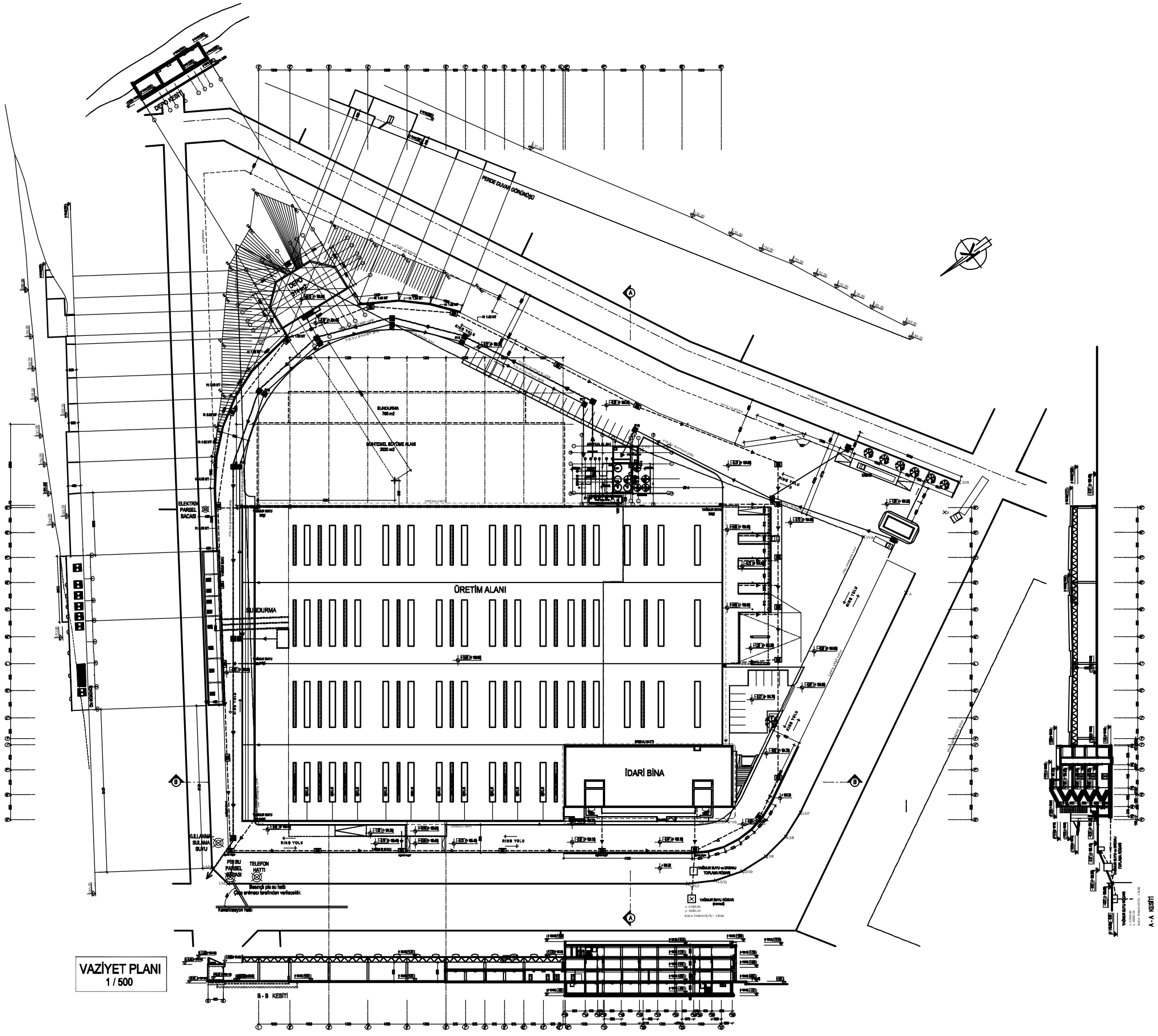
İLAVE BİNALAR

KONFERANS BİNASI GİRİŞ SAÇAĞI	14m2
ÜRETİM DESTEK BİRİMİ 1	84m2
ÜRETİM DESTEK BİRİMİ 2	25m2

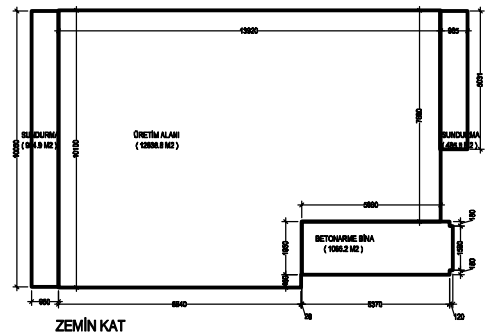
BINA KOSE KOORDINATLARI

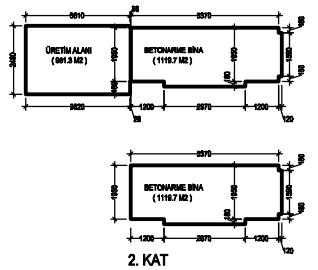
BINA ADI	A KOSESI	B KOSESI	C KOSESI	D KOSESI
GIRIS BINASI	x=39576.60 y=49976.68	x=39587.16 y=49957.59	x=39589.56 y=49953.57	x=39572.67 y=49983.74
IDARE BINASI	x=39577.07 y=49976.56	x=39574.68 y=49969.27	x=39577.445 y=49967.74	x=39568.54 y=49958.45
KONFERANS SALONU	x=39576.70 y=49974.57	x=39587.42 y=49948.48	x=39594.58 y=49975.73	x=39564.65 y=49944.68
FABRIKA BINASI	x=39346.59 y=49983.13	x=39413.18 y=49982.85	x=39357.45 y=49919.70	x=39444.12 y=49838.21
TRAFO BLOGU I	x=39349.99 y=49898.64	x=39385.45 y=49870.28	x=39358.79 y=49838.83	x=39320.84 y=49891.49
TRAFO BLOGU II	x=39398.27 y=49933.18	x=39324.48 y=49966.80	x=39357.27 y=49904.86	x=39392.93 y=49953.22
TRAFO BLOGU III	x=39432.85 y=49782.70	x=39396.12 y=49763.31	x=39398.77 y=49761.15	x=39435.39 y=49824.76
SUNDURMA	x=39376.90 y=49782.42	x=39403.84 y=49742.87	x=39401.49 y=49739.87	x=39346.34 y=49799.83
KANTAR BINASI	x=39406.76 y=49819.21	x=39393.79 y=49794.25	x=39396.49 y=49793.47	x=39399.17 y=49797.49

VAZİYET PLANI	PROJE NO : 1



VAZİYET PLANI
1 / 500





ALAN HESABI

TRAFO BİNASI	46.80 x 4.90	=	242.5 m2
BEKÇİ KULUBESİ	5.80 x 6.30	=	36.3 m2

ÜRETİM BİNASI (zemin kat)	139.30 x 16.90	=	10734.5 m2	ÜRETİM BİNASI = 15260.5 m2
	16.90 x 86.60	=	1727.7 m2	
	4.60 x 95.40	=	438.8 m2	
	TOPLAM	=	12900.8 m2	
ÜRETİM BİNASI (1. kat)	84.80 x 106.20	=	9421.4 m2	
	16.50 x 5.70	=	59.8 m2	
	TOPLAM	=	881.3 m2	
ÜRETİM BİNASI (bundurma)	100.60 x 8.70	=	884.8 m2	
ÜRETİM BİNASI (bundurma-ambar)	89.31 x 9.65	=	486.6 m2	

BETONARME BİNA (zemin kat)	15.60 x 69.70	=	1047.1 m2	3305.6 m2 BETONARME (İDARİ) BİNA= tüm kat alanları toplamı+bodrum kat 3305.6 m2 + 1213.8 m2 = 4519.3 m2
	15.60 x 1.20	=	18.1 m2	
	TOPLAM	=	1065.2 m2	
BETONARME BİNA (1. kat)	15.60 x 69.70	=	1047.1 m2	
	15.60 x 1.20	=	18.1 m2	
	35.70 x 1.60	=	53.5 m2	
	TOPLAM	=	1119.7 m2	
BETONARME BİNA (2. kat)	15.60 x 69.70	=	1047.1 m2	
	15.60 x 1.20	=	18.1 m2	
	35.70 x 1.60	=	53.5 m2	
	TOPLAM	=	1119.7 m2	
BETONARME BİNA (bodrum kat)	22.60 x 69.70	=	1213.6 m2	

KAKSA ESAS TOPLAM İNŞAAT ALANI: 242.5 m2 + 36.3 m2 + 15260.5 + 3305.6 m2 = 18844.9 m2

1 NOLU PARSEL İÇİN EMSAL HESABI;

TOPLAM ARSA ALANI : 40281,12 M2
TAKS : 0,60
EMSAL : 1,00
TAKSA ESAS ALAN : TOPLAM ARSA ALANI X TAKS (0,60) = 40281,12 M2 X 0,60 = 24168,60 M2
KAKSA ESAS ALAN : TOPLAM ARSA ALANI X EMSAL (1,00) = 40281,12 M2 X 1,00 = 40281,12 M2

SIĞINAK HESABI

TOPLAM İNŞAAT ALANI X 0,05 = MİN SIĞINAK ALANI
18844,9 m2 X 0,05 = 942,2 m2
PROJEDE AYRILAN SIĞINAK ALANI : 991 M2

OTOPARK HESABI

Bereyi Yapılan İşin 200 m2 ye kadar en az 1 araçlık otopark olası
TOPLAM İNŞAAT ALANI / 200 m2 = MİN OTOPARK ALANI
18844,9 / 200 m2 = 94 adet
PROJEDE AYRILAN OTOPARK ADEDİ : 94 ADET

PARSEL KÖŞE KOORDİNATLARI		
NOKTA NO	Y	X
13 / 1	48573.02	57662.76
13 / 2	48568.10	57665.58
13 / 3	48572.40	57673.47
13 / 4	48566.89	57913.06
13 / 5	48428.85	57799.76
13 / 6	48568.39	57667.79
13 / 7	48282.85	57791.48
13 / 8	48279.88	57789.51
13 / 9	48276.18	57668.57
13 / 10	48279.81	57917.01
13 / 11	48281.43	57668.19
13 / 12	48285.89	57933.57

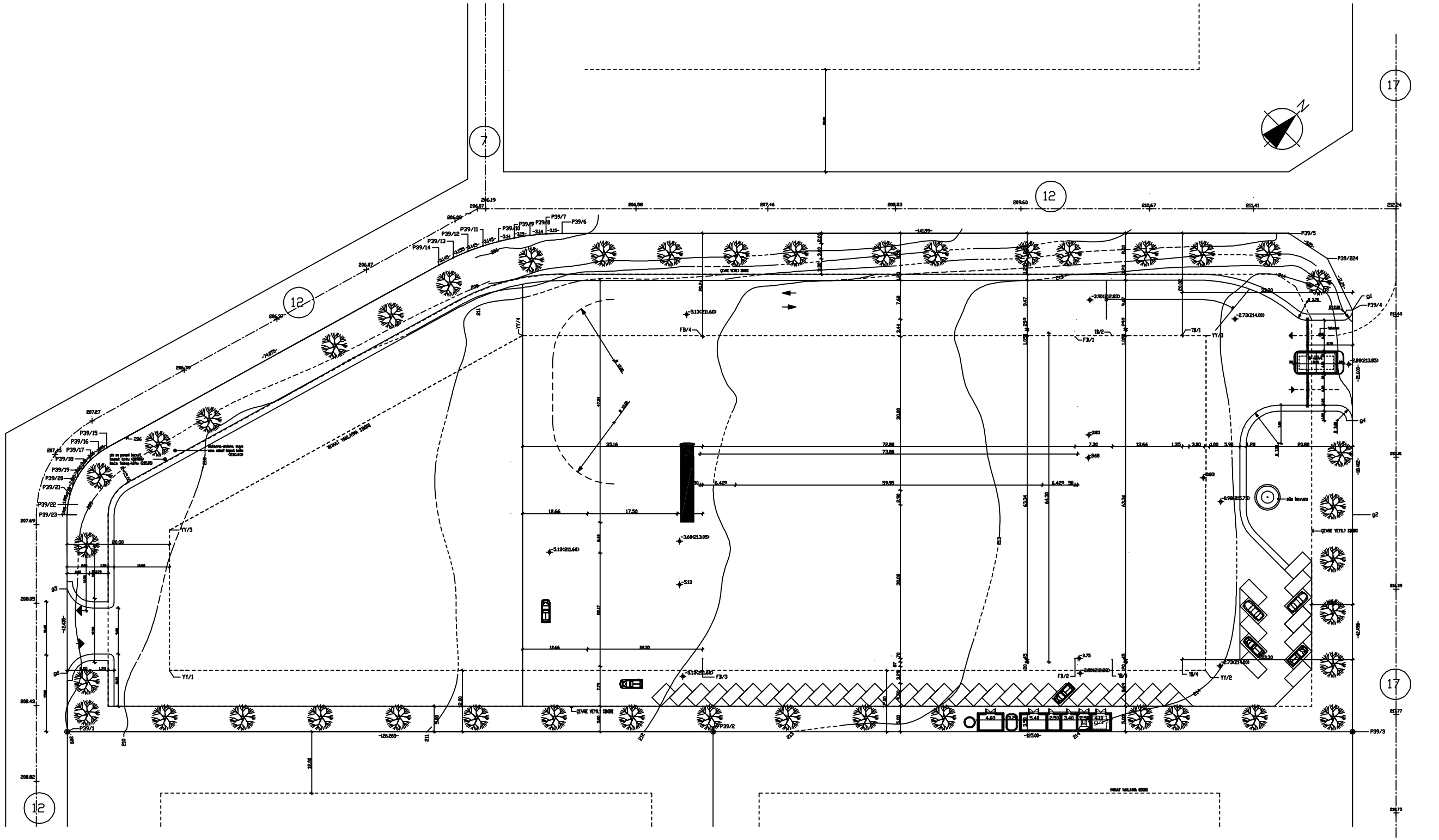
YAPILAŞMA KÖŞE KOORDİNATLARI		
NOKTA NO	Y	X
YY / 1	48865.85	57659.44
YY / 2	48836.94	57659.58
YY / 3	48400.73	57788.89
YY / 4	48342.19	57722.51
YY / 5	48442.19	57722.51

ÇEVRE YEŞİLİ MESAFESİ (parsel sınırından)	
ÖN	10.00 mt
YAN	5.00 mt
ARKA	10.00 mt

İLİ	KOCAELİ
İLÇESİ	GEBZE
MAH / KÖY	EDİGÖRMEK
PAFTA	G22B14D1C
ADA	378
PARSEL	1
PARSEL YÜZÖLÇÜMÜ	40281,12 m2

PARSEL GİRİŞ YERİ KOORDİNATLARI		
NOKTA NO	Y	X
A	48216.70	57722.47
B	48333.17	57697.25

VAZİYET PLANI	PROJE NO : 2



YAPILAŞMA ALANI
KÖŞE KOORDİNATLARI

Nokta No	y	x	z
YY/1	49008.93	57457.67	210.17
YY/2	49187.59	57553.84	213.93
YY/3	49136.86	57610.89	213.97
YY/4	49039.00	57547.97	211.25
YY/5	48995.99	57481.97	209.93

PARSEL KÖŞE KOORDİNATLARI

Nokta No	y	x
P39/1	48996.94	57437.67
P39/2	49008.33	57497.13
P39/3	49018.60	57556.00
P39/4	49179.75	57628.78
P39/5	49161.65	57636.12
P39/6	49036.39	57565.25
P39/7	49033.66	57567.68
P39/8	49031.84	57565.95
P39/9	49028.53	57564.25
P39/10	49026.15	57562.80
P39/11	49023.90	57559.89
P39/12	49021.79	57557.47
P39/13	49019.83	57555.80
P39/14	49018.83	57552.42
P39/15	48977.62	57490.34
P39/16	48976.64	57488.60
P39/17	48975.98	57486.74
P39/18	48975.42	57484.89
P39/19	48975.29	57482.81
P39/20	48975.25	57480.81
P39/21	48975.56	57478.83
P39/22	48976.13	57476.92
P39/23	48976.95	57473.10
P39/24	49170.66	57635.34

TİCARE BİNASI
KÖŞE KOORDİNATLARI

Nokta No	y	x
TB/1	49152.735	57469.669
TB/2	49148.685	57482.236
TB/3	49170.514	57546.368
TB/4	49182.564	57552.793

FABRİKA BİNASI
KÖŞE KOORDİNATLARI

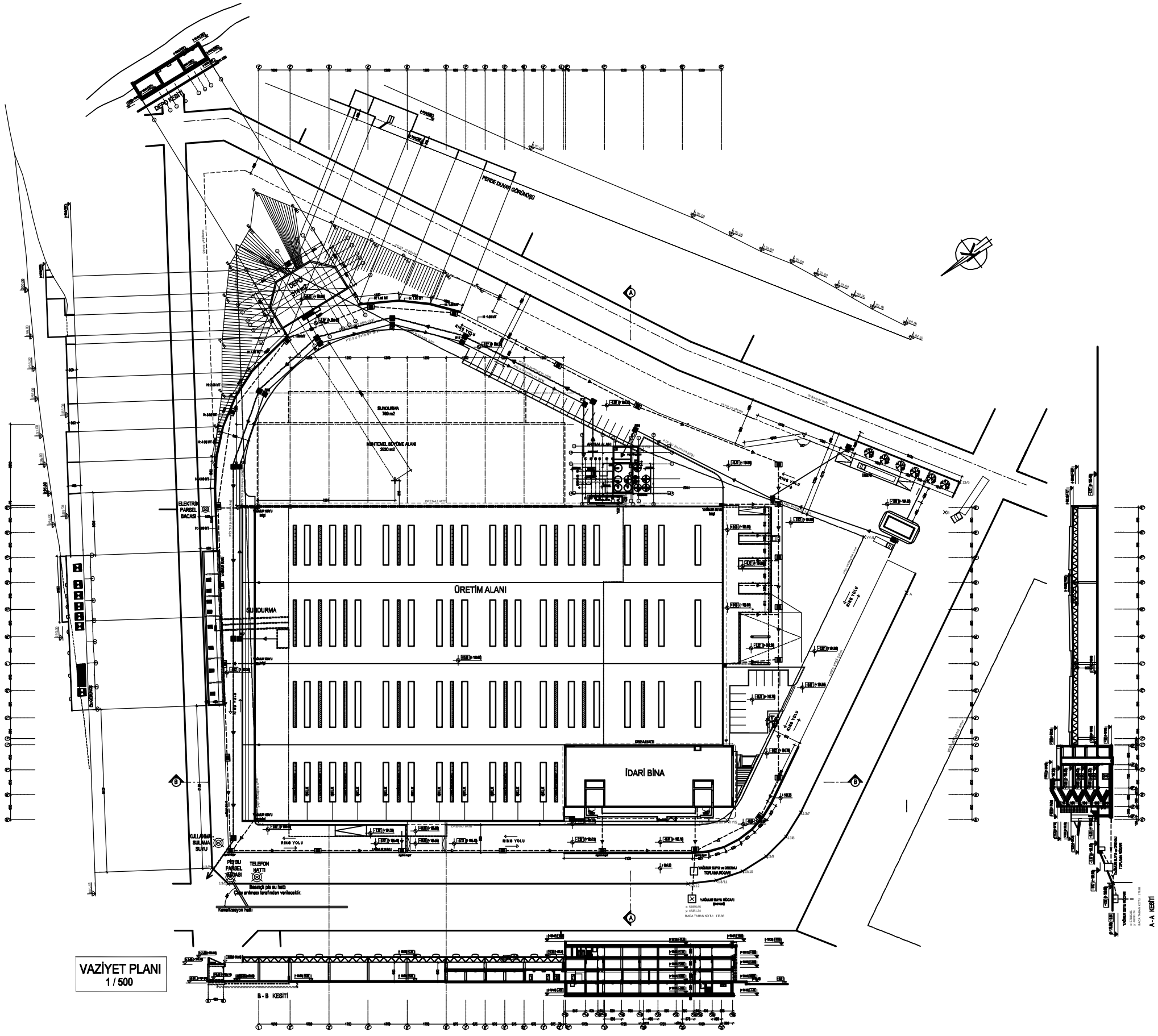
Nokta No	y	x
FB/1	49134.349	57598.605
FB/2	49163.978	57543.116
FB/3	49093.749	57508.832
FB/4	49070.127	57564.321

PARSEL GİRİŞ YERİ SINIRLARI
KOORDİNATLARI

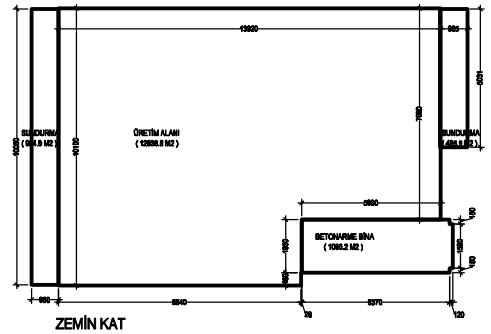
Nokta No	y	x
ÇEVRE YOLU SINIRI	49179.75	57628.78
	49196.58	57593.48
	49189.98	57609.72
	48983.77	57462.32
	48991.54	57447.77

VAZİYET PLANI

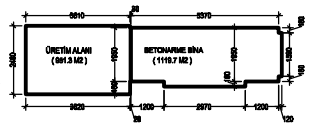
PROJE NO : 2



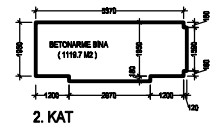
VAZİYET PLANI
1 / 500



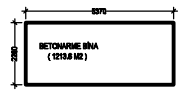
ZEMİN KAT



1. KAT



2. KAT



BODRUM KAT

ALAN HESABI

TRAFO BİNASI	46.60 x 4.90	=	242.5 m2
BEKÇİ KULUBESİ	5.60 x 6.30	=	36.3 m2

ÜRETİM BİNASI (zemin kat)	139.30 x 16.90	=	10734.5 m2
	16.90 x 88.60	=	1727.7 m2
	4.60 x 95.40	=	438.8 m2
	TOPLAM	=	13260.5 m2
ÜRETİM BİNASI (1. kat)	84.60 x 106.20	=	947.4 m2
	16.50 x 9.20	=	5.9 m2
	TOPLAM	=	681.3 m2
ÜRETİM BİNASI (sundurma)	100.60 x 8.70	=	884.8 m2
ÜRETİM BİNASI (sundurma-ambar)	89.31 x 8.65	=	486.6 m2

ÜRETİM BİNASI = 15260.5 m2

BETONARME BİNA (zemin kat)	16.60 x 66.70	=	1047.1 m2
	16.60 x 1.20	=	19.1 m2
	TOPLAM	=	1066.2 m2
BETONARME BİNA (1. kat)	16.60 x 66.70	=	1047.1 m2
	16.60 x 1.20	=	19.1 m2
	35.70 x 1.60	=	53.0 m2
	TOPLAM	=	1119.7 m2
BETONARME BİNA (2. kat)	16.60 x 66.70	=	1047.1 m2
	16.60 x 1.20	=	19.1 m2
	35.70 x 1.60	=	53.0 m2
	TOPLAM	=	1119.7 m2
BETONARME BİNA (bodrum kat)	22.60 x 66.70	=	1213.6 m2

3305.6 m2

BETONARME (İDARİ) BİNA= tüm kat alanları toplamı+bodrum kat
3305.6 m2 + 1213.6 m2 = 4519.3 m2

KAKSA ESAS TOPLAM İNŞAAT ALANI: 242.5 m2 + 36.3 m2 + 15260.5 + 3305.6 m2 = 18844.9 m2

1 NOLU PARSEL İÇİN EMSAL HESABI;

TOPLAM ARSA ALANI : 40281,12 M2
TAKS : 0,60
KAKS : 1,00
TAKSA ESAS ALAN : TOPLAM ARSA ALANI X TAKS (0,60) = 40281,12 M2 X 0,60 = 24168,60 M2
KAKSA ESAS ALAN : TOPLAM ARSA ALANI X KAKS (1,00) = 40281,12 M2 X 1,00 = 40281,12 M2

SIĞINAK HESABI

TOPLAM İNŞAAT ALANI X 0,05 = MİN SIĞINAK ALANI
18844,9 m2 X 0,05 = 942,2 m2
PROJEDE AYRILAN SIĞINAK ALANI : 991 M2

OTOPARK HESABI

Sanayi Yapıları için 200 m2 ye kadar en az 1 araçlık otopark alanı
TOPLAM İNŞAAT ALANI / 200 m2 = MİN OTOPARK ALANI
18844,9 / 200 m2 = 94 adet
PROJEDE AYRILAN OTOPARK ADEDİ : 94 ADET

PARSEL KÖŞE KOORDİNATLARI		
NOKTA NO	Y	X
13 / 1	46573.02	57662.76
13 / 2	46568.10	57665.58
13 / 3	46572.40	57673.47
13 / 4	46566.89	57913.06
13 / 5	46428.85	57799.26
13 / 6	46569.39	57667.79
13 / 7	46282.85	57791.48
13 / 8	46279.88	57789.51
13 / 9	46276.18	57658.57
13 / 10	46279.81	57917.01
13 / 11	46281.43	57658.19
13 / 12	46285.89	57653.57

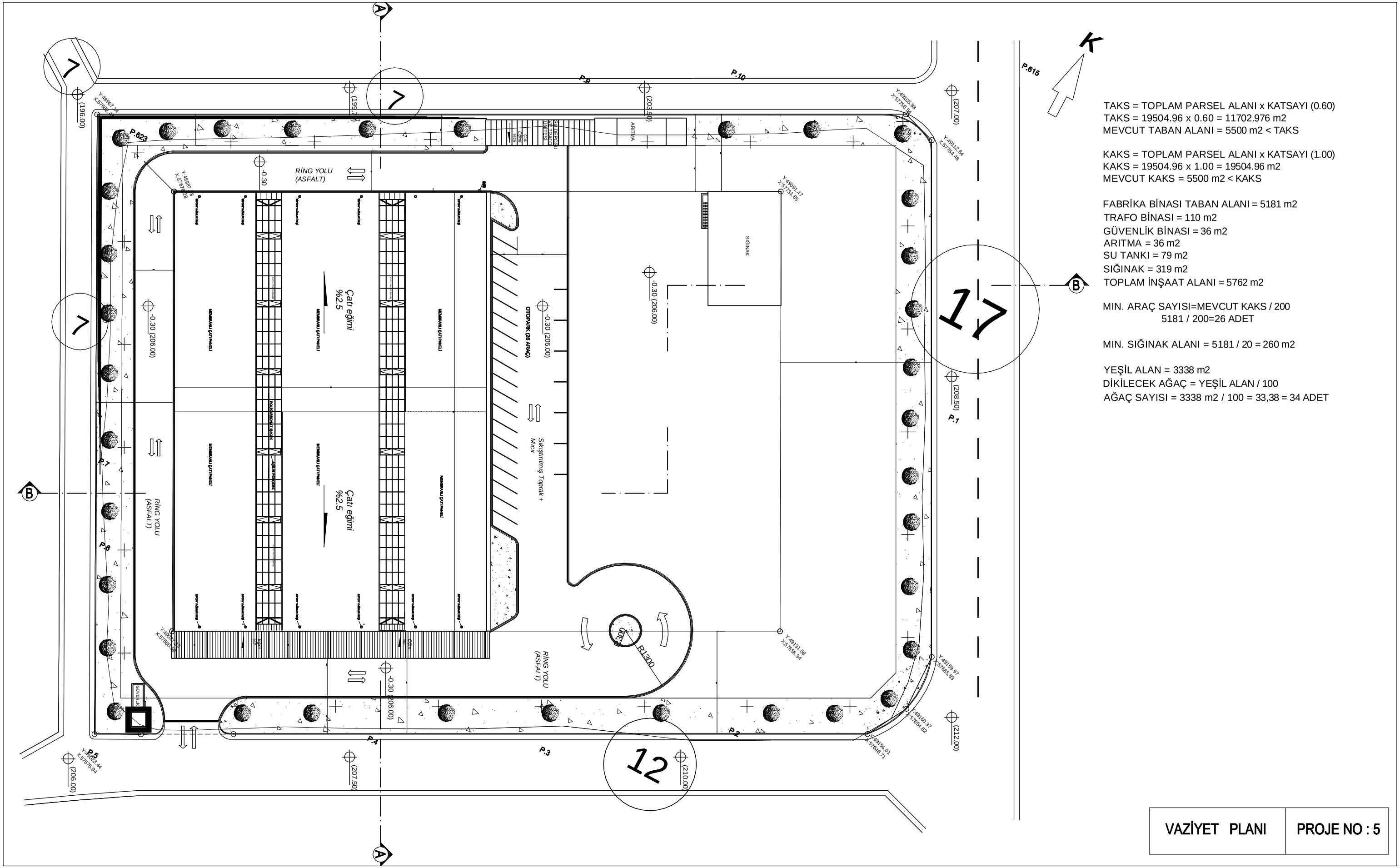
YAPILAŞMA KÖŞE KOORDİNATLARI		
NOKTA NO	Y	X
YY / 1	46865.85	57659.44
YY / 2	46836.94	57655.58
YY / 3	46400.73	57788.89
YY / 4	46342.16	57722.51
YY / 5	46842.19	57722.51

ÇEVRE YEŞİLİ MESAFESİ (parsel sınırından)	
ÖN	10.00 mt
YAN	5.00 mt
ARKA	10.00 mt

İLİ	KOCAELİ
İLÇESİ	GEBZE
MAH / KÖY	EDİGÖRMEK
PAFTA	G22B14D1C
ADA	378
PARSEL	1
PARSEL YÜZÖLÇÜMÜ	40281,12 m2

PARSEL GİRİŞ YERİ KOORDİNATLARI		
NOKTA NO	Y	X
A	46816.70	57722.47
B	46833.17	57697.25

VAZİYET PLANI	PROJE NO : 3



TAKS = TOPLAM PARSEL ALANI x KATSAYI (0.60)
TAKS = 19504.96 x 0.60 = 11702.976 m2
MEVCUT TABAN ALANI = 5500 m2 < TAKS

KAKS = TOPLAM PARSEL ALANI x KATSAYI (1.00)
KAKS = 19504.96 x 1.00 = 19504.96 m2
MEVCUT KAKS = 5500 m2 < KAKS

FABRİKA BİNASI TABAN ALANI = 5181 m2
TRAFO BİNASI = 110 m2
GÜVENLİK BİNASI = 36 m2
ARITMA = 36 m2
SU TANKI = 79 m2
SIĞINAK = 319 m2
TOPLAM İNŞAAT ALANI = 5762 m2

MIN. ARAÇ SAYISI=MEVCUT KAKS / 200
5181 / 200=26 ADET

MIN. SIĞINAK ALANI = 5181 / 20 = 260 m2

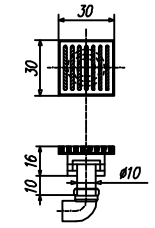
YEŞİL ALAN = 3338 m2
DİKİLECEK AĞAÇ = YEŞİL ALAN / 100
AĞAÇ SAYISI = 3338 m2 / 100 = 33,38 = 34 ADET

VAZİYET PLANI	PROJE NO : 5

ÇİZİM SEMBOLLERİ

- YAĞMUR SUYU BORUSU
- DRENAJ BORUSU
- PİSSU BORUSU
- PİSSU BORUSU (PPRC)
- DİŞLİ KÜRESEL VANA
- KELEBEK VANA
- YER SÜZGEÇ
- R1 PİSSU RÖGARI
- DR1 DRENAJ RÖGARI
- YR1 YAĞMUR SUYU RÖGARI

YER SÜZGEÇİ DETAYI



ÖLÇÜLER cm. DİR.

RÖGAR BOYUTLARI

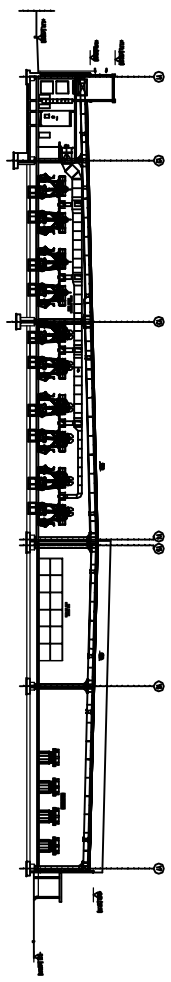
R1–R3 : 75x120 cm veya ø110 cm
DR1–DR7 : 75x120 cm veya ø110 cm
YR1–YR18 : 75x120 cm veya ø110 cm

NOTLAR

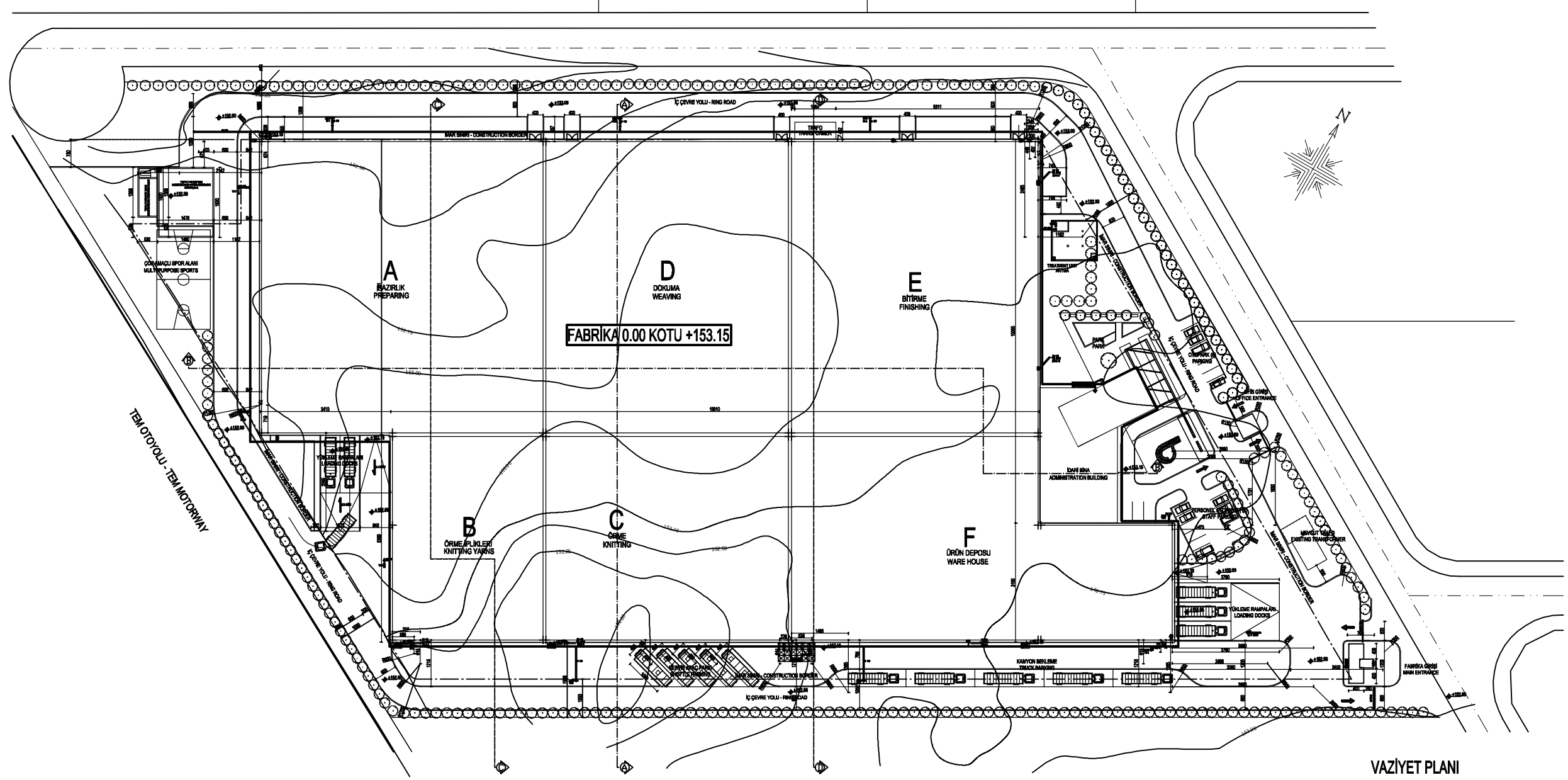
1- Pissu transfer çukurunun alt kotu bina tabanının 1 m altındadır.
2- Pissu transfer çukuru için 15 m3/h debi ve 24 mss basınç değerlerine uygun pompa seçilmiştir.
3- Bina dışındaki yağmur, drenaj ve pissu hatları korige borudan çekilecektir.
4- Bina içindeki pissu hatları muflu sert PVC borudan çekilecektir.

BORU KÖPRÜSÜ
ÇELİK BORU İLE GEÇİLECEK.

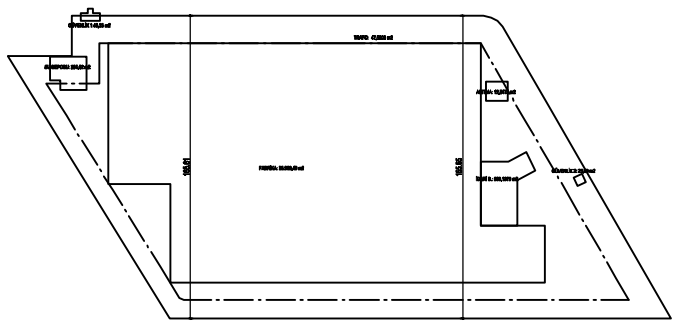
VAZIYET PLANI	PROJE NO : 6

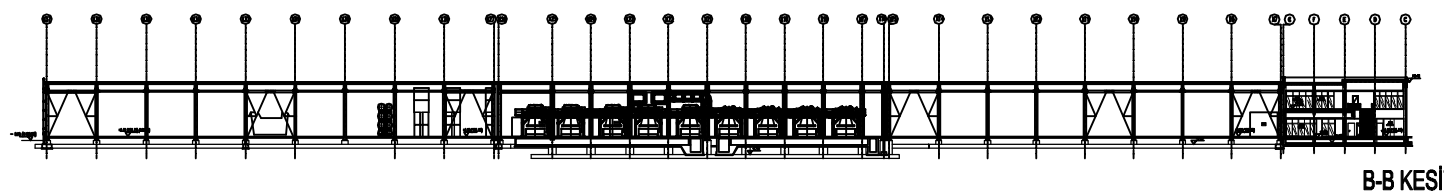


A-A KESİTİ
A-A SECTION



VAZİYET PLANI
MASTER PLAN





B-B KESİTİ
B-B SECTION

EMSAL HESABI

TOPLAM PARSEL ALANI: 44.818,00 m2

TAKS:
44.818,00 X 0,60 = 26.890,80 m2

GERÇEKLEŞEN
FABRİKA: 25.939,40 m2
İDARİ BİNA: 809,13 m2
TRAFO: 47,56 m2
GÜVENLİK1: 48,25 m2
GÜVENLİK2: 25,00 m2

TOPLAM: 26.869,34 < 26.890,80 m2

TOPLAM İNŞAAT ALANI:

FABRİKA +0.50 KOTU: 25.939,40 m2
FABRİKA +3.30 KOTU: 71,21m2
FABRİKA +6.80 KOTU (SOSYAL TESİS+KONKEFSİYON): 1359,77m2
İDARİ BİNA +0.50 KOTU: 809,13 m2
İDARİ BİNA +5.00 KOTU (GALERİ HARİÇ): 715,47 m2
ARITMA (GÖMÜLÜ) : 12,54 m2
SU DEPOLARI (GÖMÜLÜ): 334,62 m2
TRAFO: 47,56 m2
GÜVENLİK: 48,25 m2
GÜVENLİK: 25,00 m2

TOPLAM İNŞAAT ALANI: 29.362,95 m2

VAZİYET PLANI	PROJE NO : 7

ThyssenKrupp Eurinox Paslanmaz Çelik Ser.Merk.A.Ş.

ARSA ALANI/LAND AREA = 30.547,00m2

TABAN ALANI KATSAYISI (T.A.K.S.) / GROUND FLOOR AREA COEFFICIENT = 0,55
TABAN ALANI HESABI / GROUND FLOOR AREA CALCULATION = 30.547,0 X 0.55 = 16.800,85m2

EMSAL (K.A.K.S.) / TOTAL BUILDING AREA COEFFICIENT = 0,80
EMSAL HESABI / TOTAL BUILDING AREA CALCULATION = 30.547,0 X 0.80 = 24.437,60m2

PROJE TABAN ALANI HESABI TAKS/ PLANNED GROUND FLOOR AREA CALCULATION

BÜRO BÖLÜMÜ / OFFICE SECTION	= 288,54m2
İMALAT BÖLÜMÜ / PRODUCTION AREA	= 16.228,28m2
D BLOK	= 33,64m2
F BLOK	= 127,53m2
G BLOK	= 29,09m2
TOPLAM TABAN ALANI	16.705,08m2 < 16.800,85m2

PROJE EMSAL ALANI HESABI KAKS/ PLANNED BUILDING AREA CALCULATION

BÜRO BÖLÜMÜ / OFFICE SECTION CONSTRUCTION AREA

BODRUM KAT / BASEMENT FLOOR PLAN	=285,90m2
ZEMİN KAT / GROUND FLOOR PLAN	=288,54m2
1.KAT / 1.FLOOR PLAN	=329,54m2
2.KAT / 2.FLOOR PLAN	=329,54m2
3.KAT / 3.FLOOR PLAN	=329,54m2
4.KAT / 4.FLOOR PLAN	=223,12m2
BÜRO BÖLÜMÜ TOPLAM İNŞAAT ALANI / OFFICE SECTION TOTAL CONSTRUCTION AREA	1.785,28m2

İMALAT BÖLÜMÜ / PRODUCTION SECTION AREA

-4,50 KOTU BODRUM KAT PLANI / -4,50 ELEVATION FLOOR PLAN	=883,36m2
ZEMİN KAT / GROUND FLOOR PLAN	=16.214,00m2
+4,50 KOTU PLANI / +4,50 ELEVATION FLOOR PLAN	=657,09m2
+8,48 KOTU PLANI / +8,48 ELEVATION FLOOR PLAN	=842,48m2
İMALAT BÖLÜMÜ / PRODUCTION SECTION TOTAL CONSTRUCTION AREA	18.196,89m2
İMALAT BÖLÜMÜ +BÜRO BÖLÜMÜ TOPLAMI / PRODUCTION SECTION+OFFICE SECTION TOTAL CONSTRUCTION AREA	19.982,17m2

BÜRO BÖLÜMÜ İNŞAAT ALANINDAN ÇIKARILACAK ALANLAR / AREA TO BE SUBTRACTED FROM THE OFFICE SECTION CONSTRUCTION AREA

1.BODRUM KAT (SIĞINAK-TEKNİK) / BASEMENT LEVEL (BOMBSHELTER-TECHNICAL)	=259,64m2
ZEMİN KAT (ŞAFT + ASANSÖR+ELEKTRİK)/GROUND FLOOR (SHAFT+ELEVATOR)	=41,77m2
1.KAT (ŞAFT + ASANSÖR)/1. FLOOR (SHAFT+ELEVATOR)	=9,12m2
2.KAT (ŞAFT + ASANSÖR)/2. FLOOR (SHAFT+ELEVATOR)	=9,12m2
3.KAT (ŞAFT + ASANSÖR)/3. FLOOR (SHAFT+ELEVATOR)	=9,12m2
4.KAT (ŞAFT + ASANSÖR)/4. FLOOR (SHAFT+ELEVATOR)	=9,12m2
TOPLAM/TOTAL	=336,09m2

İMALAT BÖLÜMÜ İNŞAAT ALANINDAN ÇIKARILACAK ALANLAR/PRODUCTION SECTION CONTRUCTION TOTAL AREA

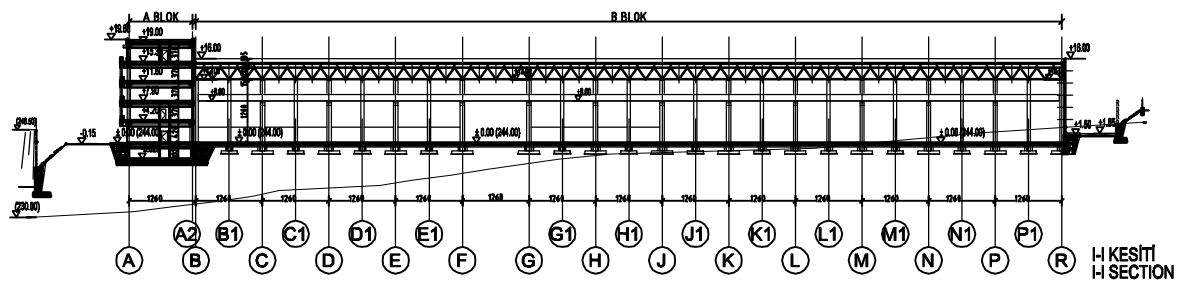
-4,50 KOTU BODRUM KAT PLANI (SIĞINAK)/ -4,50 ELEVATION FLOOR PLAN (BOMBSHELTER)	=883,36m2
ZEMİN KAT ASANSÖR-ŞAFT-TRAFO/ GROUND FLOOR PLAN ELEVATOR-SHAFT	=250,89m2
+4,50 KOTU PLANI ASANSÖR-ŞAFT/ +4,50 ELEVATION FLOOR PLAN ELEVATOR-SHAFT	=27,27m2
+8,48 KOTU PLANI ASANSÖR-ŞAFT-TEKNİK/ +8,48 ELEVATION FLOOR PLAN ELEVATOR SHAFT TECNICAL	=215,72m2
TOPLAM/TOTAL	=1.177,24m2
İNŞAAT ALANINDAN ÇIKARILACAK TOPLAM ALANLAR / TOTAL AREA SUBTRACTED CONSTRUCTION AREA	=1.515,33m2

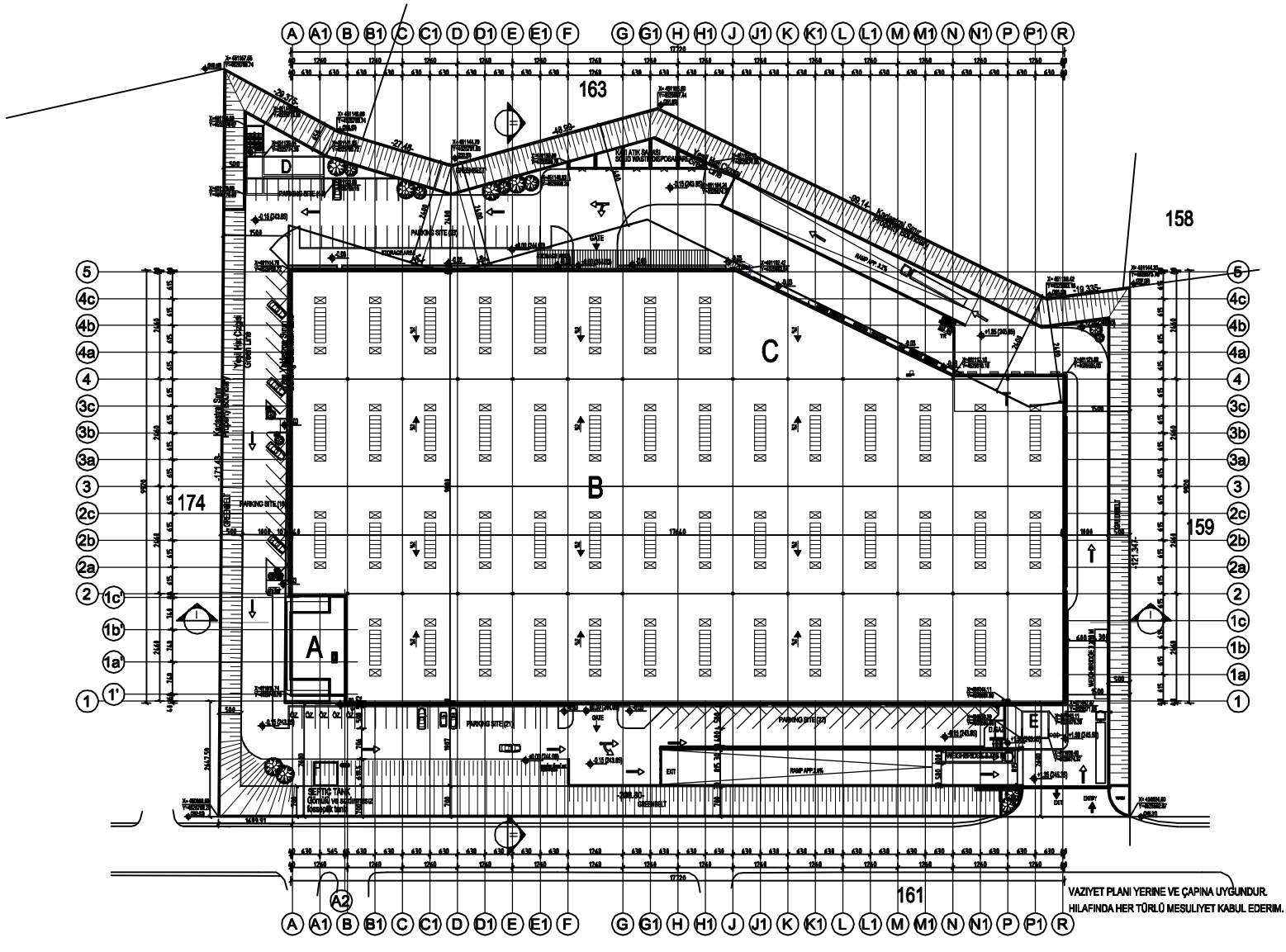
TOPLAM EMSAL ALANI KAKS/ TOTAL CONSTRUCTION AREA 18.294,95m2 < 24.437,60m2

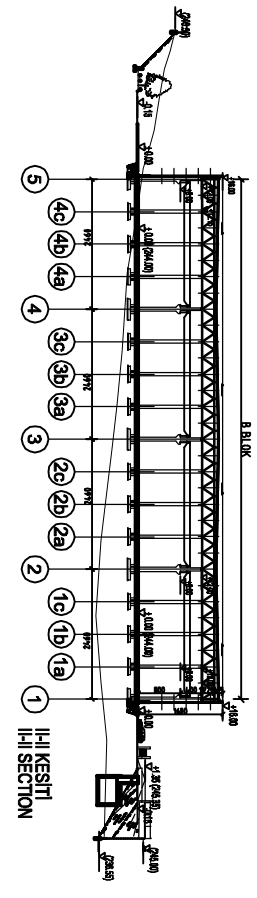
1.GİRİŞ KONTROL D BLOK / ENTERANCE CONTROL	=33,64m2
2.A BLOK	=1.785,28m2
3.B BLOK	=16.332,22m2
4.F BLOK ATIK DEPOSU	=127,53m2
5.SU DEPOSU G BLOK	=191,09m2
6.İSTİNAT DUVARI/RETAINING WAL	=1.600,0m2
7.SUNDURMALAR	=154,22m2
YAPI DENETİME ESAS TOPLAM İNŞAAT ALANI / TOTAL CONSTRUCTION AREA FOR BUILDING INSPECTION	22.305,14m2

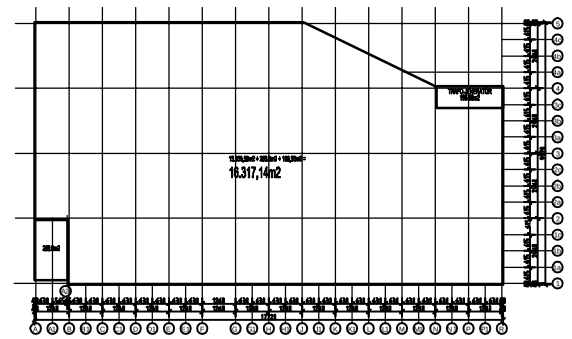
SIĞINAK HESABI / BOMBSHELTER CALCULATION 18.549,39m2 / 20 = 927,46m2 < 951,33m2

OTOPARK HESABI / CARPARK CALCULATION (MİN. REQUIRED) 19.962,17m2 / 200 = 99,91 ADET
MEVCUT OTOPARK 100 = 100

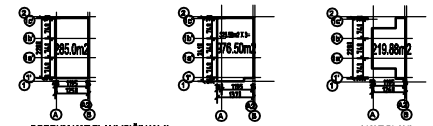








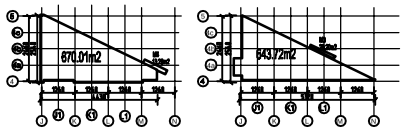
ZEMİN KAT PLANI
GROUND FLOOR PLAN



BODRUM KAT PLANI (SIĞINAK 1)
BASEMENT FLOOR PLAN

1./2./3.KAT PLANI
1./2./3.FLOOR PLAN

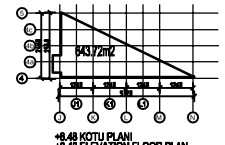
4.KAT PLANI
4.FLOOR PLAN



-4,50 KOTU BODRUM KAT PLANI (SIĞINAK 2)
-4,50 ELEVATION FLOOR PLAN

+4,50 KOTU PLANI
+4,50 ELEVATION FLOOR PLAN

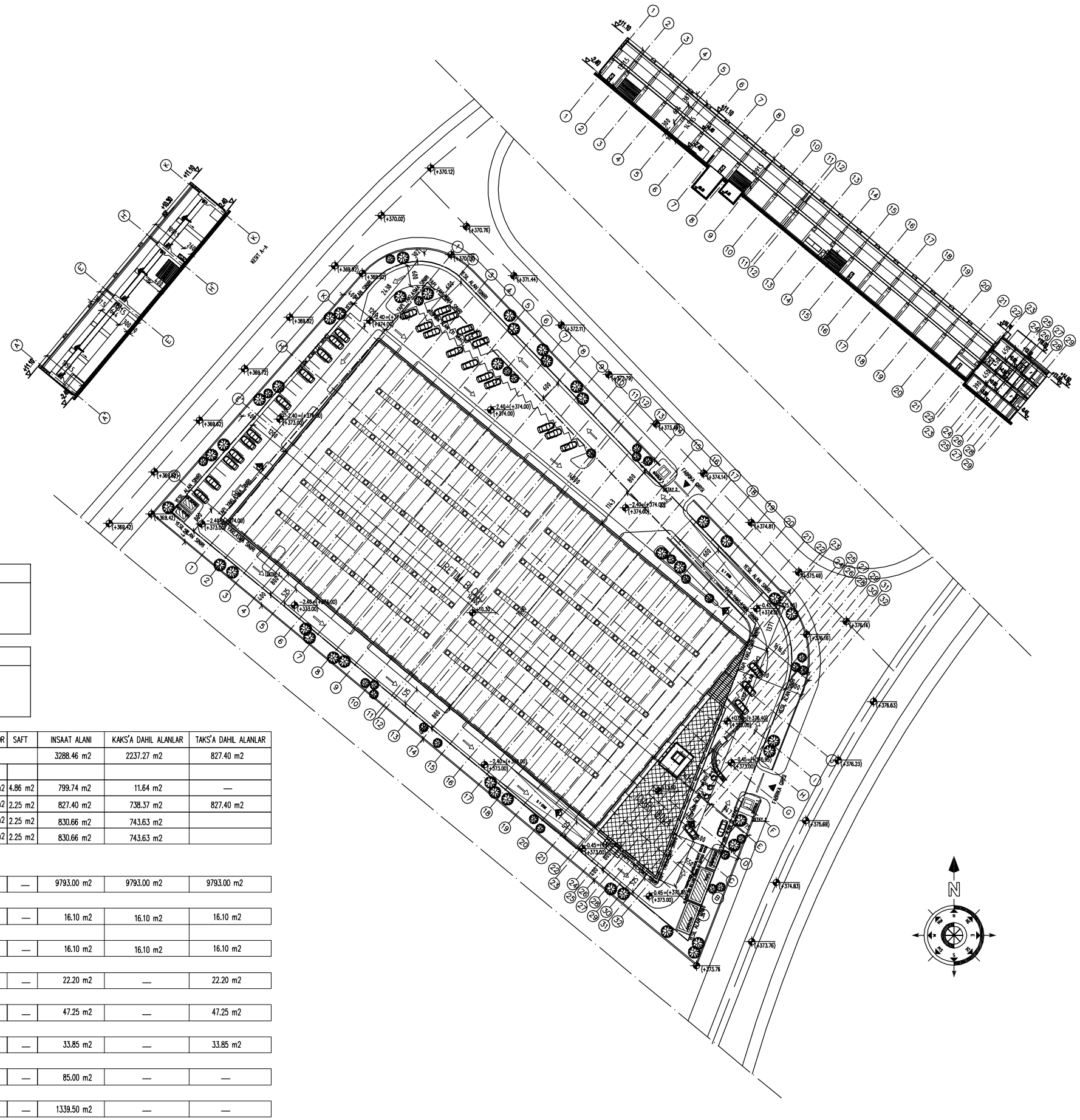
GÜVENLİK
GATE GUARD



+8,48 KOTU PLANI
+8,48 ELEVATION FLOOR PLAN

VAZİYET PLANI YERİNE VE ÇAPINA UYGUNDUR.
HİLAFINDA HER TÜRLÜ MESULİYET KABUL EDERİM.

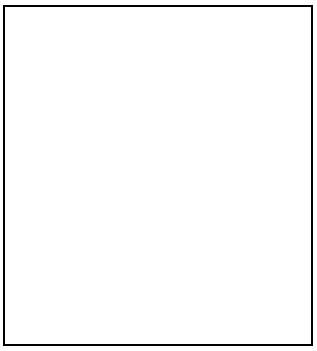
VAZİYET PLANI	PROJE NO : 8


+11.10
-3.90
+4.50
+4.50
+4.50
KESIT A-A
+11.10
-3.90
+4.50
+4.50
+4.50
KESIT A-A
+11.10
-3.90
+4.50
+4.50
+4.50
KESIT A-A
(+370.12)
(+370.02)
(+370.79)
(+370.70)
(+369.89)
(+369.99)
(+371.44)
(+369.82)
(+372.11)
(+372.79)
(+369.72)
(+373.00)
(+369.62)
(+374.47)
(+369.52)
(+374.87)
(+369.42)
(+375.48)
(+376.16)
(+376.63)
(+376.23)
(+375.68)
(+374.83)
(+373.78)
(+373.76)
2.40=(+374.00)
(+371.00)
2.40=(+373.00)
(+371.00)
2.40=(+374.00)
(+374.00)
2.40=(+373.00)
(+371.00)
2.40=(+373.00)
(+371.00)
2.40=(+373.00)
(+371.00)
0.45=(+373.00)
(+371.00)
0.45=(+373.00)
(+371.00)
0.45

VAZİYET PLANI

PROJE NO : 10

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Ayşe Tuğçe ULU

Doğum Yeri ve Tarihi: İstanbul, 20.09.1982

Adres: Suadiye Mah. Tevfik Bey Sok. Gülay Apt. No: 5 Daire: 15

Lisans Üniversite: Kocaeli Üniversitesi 2000-2005