

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİNA BİLGİSİ VE MALİYETİ

DOKTORA TEZİ

Y.Mimar Necat EKER

Anabilim Dalı: MİMARILIK

Programı: BİNA BİLGİSİ

EKİM 2003

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİNA BİLGİSİ VE MALİYETİ

DOKTORA TEZİ

Y.Mimar Necat EKER

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:15 Ocak 2003

Tezin Savunulduğu Tarih : 1 Ekim 2003

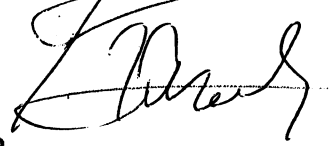
Tez Danışmanı : Doç.Dr.Murat ÇIRACI

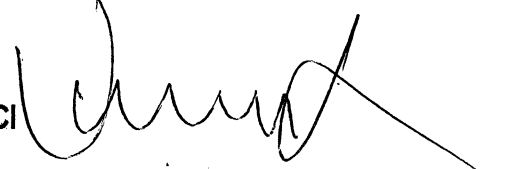
Diğer Jüri Üyeleri : Prof.Dr.Hakkı ÖNEL (Y.T.Ü.)

Prof.Dr.İmre ORHON (K.Ü.)

Prof.Dr.Heyecan GİRİTLİ (İ.T.Ü.)

Doç.Dr.Atilla DİKBAŞ (İ.T.Ü.)

Uygundur.
Aras. G. Tülin VURAL








EKİM 2003

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
KISALTMALAR	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
ÖZET	x
SUMMARY	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problemin Belirlenmesi	1
1.2. Çalışmanın Kapsam ve Sınırları	1
1.3. Çalışmanın Hedefleri	2
1.4. Çalışmada İzlenen Yöntem	2
2. TÜRKİYE' DE TASARIM ÖNCESİ EVRE İÇİN BİNA İNŞAAT MALİYETİ TAHMİNİNE YÖNELİK UYGUN YÖNTEMLERİN BELİRLENMESİ	4
2.1. Tasarımın Tüm Evreleri İçin Bina İnşaat Maliyeti Tahminine Yönelik Kullanılabilecek Kaynaklar Açısından Türkiye' deki Durum	5
2.2. Tasarım Öncesi Evre İçin Bina İnşaat Maliyeti Tahminine Yönelik Dünyada Farklı Kuruluşlar Tarafından Geliştirilmiş Yöntem ve Yazılımlar	10
2.2.1. Tasarım Öncesi Evre-I İçin Bina İnşaat Maliyeti Tahminine Yönelik Dünyada Farklı Kuruluşlar Tarafından Geliştirilmiş Olan Yöntem ve Yazılımlar	10
2.2.1.1. R.S. Means Company, Inc.(Amerika/Canada)' e Ait Maliyet Tahmin Yöntem ve Yazılımları	11
2.2.1.2. MARSHALL & SWIFT (Amerika)' e Ait Maliyet Tahmin Yöntem ve Yazılımları	13
2.2.1.3. Bina Maliyeti Enformasyon Servisi(İngiltere)' ne Ait Maliyet Tahmin Yöntemi	15
2.2.2. Tasarım Öncesi Evre-II İçin Bina İnşaat Maliyeti Tahminine Yönelik Olarak Dünyada Farklı Kuruluşlar Tarafından Geliştirilmiş Yöntem ve Yazılımlar	17
2.2.2.1. R.S. Means Company, Inc.(Amerika/Canada)' e Ait Maliyet Tahmin Yöntem ve Yazılımları	17
2.2.2.3. SAYLOR Company, Inc.(Amerika)' e Ait Maliyet Tahmin Yöntem ve Yazılımları	19

2.3. Tasarımın Öncesi Evre İçin Bina İnşaat Maliyeti Tahminine Yönelik Literatür Araştırması	22
2.4. Tasarımın Öncesi Evre İçin Türkiye’ de Bina İnşaat Maliyeti Tahminine Yönelik Olarak Kullanılması Uygun Olan Yöntemlerin Belirlenmesi	23
2.4.1. R.S. Means Company, Inc.’ in Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi	24
2.4.2. R.S. Means Company, Inc.’ in Modifiye Edilmiş M ² Tahmin Yöntemi	33
3. TASARIM ÖNCESİNDE KULLANILMASI ÖNERİLEN MALİYET TAHMİN YÖNTEMLERİNE AİT VERİ TABANLARININ BELİRLENMESİ	40
3.1. Tasarım Öncesi Evre-I İçin Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi’ ne Ait Veri Tabanının Belirlenmesi	40
3.1.1. Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi’ nin Her Adımında Kullanılan Veriler	40
3.1.2. Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi’ nde Kullanılan Verilerin Oluşturulması İçin Gerekli Ham Veriler ve Dönüştürme İşlemleri	44
3.2. Tasarım Öncesi Evre-II İçin Modifiye Edilmiş M ² Tahmin Yöntemi’ ne Ait Veri Tabanının Belirlenmesi	48
3.2.1. Modifiye Edilmiş M ² Tahmin Yönteminin Her Adımında Kullanılan Veriler	48
3.2.2. Modifiye Edilmiş M ² Tahmin Yönteminde Kullanılan Verilerin Oluşturulması İçin Gerekli Ham Veriler ve Dönüştürme İşlemleri	49
4. TASARIM ÖNCESİNDE KULLANILMASI ÖNERİLEN BİRİM MALİYET ÇARPANI VE MODİFİYE EDİLMİŞ M² TAHMİN YÖNTEMİ İÇİN VERİ TABANI OLUŞTURULMASINA YÖNELİK BİR MODEL	55
4.1. Veri Tabanı Oluşturma Sürecinin Hazırlık İşlemleri	55
4.1.1. Veri Tabanı Verilerinin Toplanması İçin Gerekli Araçlar ve Bunların Yapılandırılması	56
4.1.2. Veri Tabanına Ait Verilerin Tedarik Edileceği Kaynakların Belirlenmesi	62
4.1.3. Veri Giriş ve İşleme Sisteminin Biçimlendirilmesi	70
4.2. Veri Tabanı Oluşturma Sürecinin Periyodik İşlemleri	77
4.2.1. Yapı Kullanma İzin Belgelerinin Temini ve Bu Belgelerde Yapılacak İşlemler	77
4.2.1.1. Yapı Kullanma İzin Belgelerinin Bina Tiplerine Göre Gruplandırılması ve Bina Tipleri için Örnek Binaların Seçilmesi	79
4.2.1.2. Seçilen Binaların Yapı Kullanma İzin Belgelerindeki Bina Sahipleri Bilgilerinden Yararlanılarak Bina Sahipleriyle İlişki Kurulması	80

4.2.1.3. Seçilen Binaların Yapı Kullanma İzin Belgelerinden Veri Tabanı İçin Gerekli Verilerin Alınması ve Veri Girişinin Yapılması	81
4.2.2. Seçilen Binaların Belediyelerdeki Mimari Projelerine Ulaşma, Gerekli Verilerin Projelerden alınması ve Veri Girişinin Yapılması	81
4.2.3. Seçilen Binaların Malsahipleriyle Görüşülerek Gerekli Verilerin Elde Edilmesi ve Veri Girişinin Yapılması	82
4.2.4. Seçilen Binaların Yerinde Görülmesi ve Bu Bağlamda Yapılacak İşler	83
4.2.5. Temin Edilmiş Verilerin Merkezde Toplanması ve Merkezde Yapılacak İşler	83
4.2.6. Veri Tabanının Sunuma Hazırlanması, Basım ve Yayım İşleri	84
4.3. Veri Tabanı Oluşturma Süreciyle İlgili Diğer Öneriler	85
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	87
KAYNAKLAR	90
EKLER	96

KISALTMALAR

DİE	: T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü
R.S.	: Robert Snow
TMÇ	: Birim Maliyet Çarpanı
BMÇ	: Birim Maliyet Çarpanı
BF	: Büyüklük Faktörü
DDT	: Dış Duvar Tipi
DIN	: Deutsches Institut für Normung
TAU	: Teknik Araştırma ve Uygulama Merkezi
T.C.	: Türkiye Cumhuriyeti
PTT	: Türkiye Cumhuriyeti Posta Telefon Telgraf Genel Müdürlüğü
CD	: Compact Disc

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. R.S. Means Company, Inc. tarafından Tasarım Öncesi Evre-I için geliştirilmiş olan maliyet tahmin yöntem ve yazılımları	12
Tablo 2.2. R.S. MARSHALL & SWIFT tarafından Tasarım Öncesi Evre-I için geliştirilmiş olan maliyet tahmin yöntem ve yazılımları	14
Tablo 2.3. Bina Maliyeti Enformasyon Servisi tarafından Tasarım Öncesi Evre-I için geliştirilmiş olan M ² Maliyet Yöntemi	16
Tablo 2.4. R.S. Means Company, Inc. tarafından Tasarım Öncesi Evre-II için geliştirilmiş olan maliyet tahmin yöntem ve yazılımları	18
Tablo 2.5. SAYLOR Company, Inc. tarafından Tasarım Öncesi Evre-II için geliştirilmiş olan maliyet tahmin yöntem ve yazılımları	20
Tablo 2.6. Girdi parametreleri açısından veri tabanlarının incelenmesi	21
Tablo 2.7. Bina tiplerine ait medyan birim m ² bina inşaat maliyeti ve boyut değerleri	26
Tablo 2.8. Bina tiplerine ait bir fonksiyonel birim tipi için medyan brüt inşaat alanı değerleri	27
Tablo 2.9. Büyüklük Faktörü- Birim Maliyet Çarpanı dönüşüm tablosu	30
Tablo 2.10. Zamana bağlı maliyet indeksi	31
Tablo 2.11. Yere bağlı maliyet indeksi	32
Tablo 2.12. Tahmini yapılacak bina tipine ait maliyet verileri	36
Tablo 3.1. Tasarım Öncesi Evre-I için önerilen Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi' nin adımları ve herbir adımda ihtiyaç duyulan veri tabanına ait tablo ve grafikler	42
Tablo 3.2. Tüm bina tipleri için toplanacak olan ham veriler üzerinde yapılması gerekli dönüştürme işlemleri	45
Tablo 3.3. Tasarım Öncesi Evre-II için önerilen Modifiye Edilmiş M ² Tahmin Yöntemi' nin adımları ve herbir adımda ihtiyaç duyulan veri tabanına ait tablo ve grafikler	50
Tablo 3.4. Tüm bina tipleri için toplanacak olan ham veriler üzerinde yapılması gerekli dönüştürme işlemleri	53
Tablo 3.5. Veri tabanının üretilebilmesi için toplanması gerekli ham veriler	54
Tablo 4.1. Veri tabanı verilerinin toplanması için gerekli araçlar	57
Tablo 4.2. Ham verilerin toplanabilmesi için önerilen kaynaklar	70
Tablo A.1. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı inşaat birim fiyat analizi örneği	96
Tablo B.1. Yapı işleri tesisat birim fiyat ve tarifleri	97
Tablo D.1. Bina inşaat maliyet indeksinde kullanılan işçilikler, makineler ve malzemeler	102

Sayfa No

Tablo D.2. Son beş yıla göre illerin bölge içi ve Türkiye içi ağırlıkları	107
Tablo D.3. 2003 yılı I. dönem bina inşaatı maliyet indeksi	110
Tablo D.4. Son beş yıla göre herbir yapı tipinin Türkiye içi bölge ağırlıkları	111
Tablo D.5. 1991 temel yıllık bina inşaatı maliyet indeksi	111
Tablo E.1. Maliye Bakanlığı tarafından yayınlanan binaların m ² normal inşaat bedelleri	112
Tablo H.1. Yapı Kullanma İzin Belgesi örneği	116

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi' nin adımları	25
Şekil 2.2. Büyüklük Faktörü-Birim Maliyet Çarpanı grafiği	29
Şekil 2.3. Modifiye Edilmiş M ² Tahmin Yöntemi' nin adımları	34
Şekil 4.1. Veri tabanı oluşturma sürecinin hazırlık işlemleri	56
Şekil 4.2. Veriyi toplayan kişi ve yapı kullanma izin belgesini tanıtıcı bilgilere ait kısım	71
Şekil 4.3. İnşaatın yapıldığı yere ait ham verinin işlenme şekli	72
Şekil 4.4. Bina tipine ait ham verinin işlenme şekli	72
Şekil 4.5. Bodrum katın olup olmamasıyla ilgili ham verinin işlenme şekli	73
Şekil 4.6. Dış duvar tipine ait ham verinin işlenme şekli	73
Şekil 4.7. Veri toplama formunun II. bölümüne ait bilgiler	75
Şekil 4.8. Veri toplama formu	76
Şekil 4.9. Veri tabanı oluşturma sürecinin periyodik işlemleri	78
Şekil 4.10. Veri tabanının sunuma hazırlanması, basım ve yayım işleri	85
Şekil I.1. Veri tabanı oluşturma süreci modeli	117

TÜRKİYE' DE TASARIM ÖNCESİ EVREDE BİNA MALİYETİ TAHMİNİ İÇİN VERİ TABANI OLUŞTURULMASINA YÖNELİK BİR MODEL

ÖZET

Yapılan araştırmalar sonucunda Türkiye' de tasarımın herhangi bir evresi için bina maliyet tahmine yönelik olarak kullanılabilecek sağlıklı veri yapısına sahip bir kaynağın olmadığı görülmüştür. Bu konuyla ilgili dünyada bir çok kuruluş, kendi inşaat sektörlerindeki ihtiyaçları esas alarak çeşitli çalışmalar yapmıştır. Ancak bunlardan herhangi birinin Türkiye' de doğrudan kullanılması, ülkelerin koşulları arasındaki farklılıklardan dolayı mümkün değildir.

Konuyla ilgili tüm sorunların giderilebilmesi için; Türkiye' de tasarımın her bir evresinde bina inşaat maliyeti tahmini amacıyla kullanılacak yöntemlerin neler olduğunun belirlenmesi ve bu yöntemlere ait veri tabanlarının oluşturulmasını sağlayacak doğru süreç modellerinin kurgulanması gerekmektedir. Ancak çok uzun bir zaman dilimi içerisinde gerçekleştirilebilecek olan bu tür bir araştırmanın, tez çalışması kapsamında sadece tasarım öncesi evreyle sınırlandırılmasına karar verilmiştir.

Bu karar doğrultusunda ilk olarak bina maliyeti tahminine yönelik dünyada yapılmış olan araştırmalardan bazıları ve ticari olarak pazarlanan çok sayıda yöntem ve yazılım incelenmiştir. Bu incelemelerin sonucunda Türkiye için uygun yöntem seçiminin; veri tabanlarının sürekli güncellenmeleri ve pratikte kullanılabilirliklerinin ispatlanmış olmaları sebebiyle kuruluşlara ait olanlar içerisinde yapılmasına karar verilmiştir. Söz konusu yöntem ve yazılımlar kullanıldığı tasarım evreleri açısından sınıflandırılmış ve içerisinde sadece 14 tanesinin tasarım öncesi evreye ait olduğu görülmüştür.

Daha sonra bu 14 yöntem ve yazılım; maliyet verilerini tanımlayan parametreler, kullandıkları veri tabanları ve izledikleri adımlar açısından çok daha detaylı olarak incelenmiştir. Bu yöntem ve yazılımlar içerisinde Türkiye' de kullanılacak olanların belirlenebilmesi için seçim kriterleri tanımlanmıştır. Bu seçim kriterleri esas alındığında

ise sadece R.S.Means Company, Inc. kuruluşuna ait olanların kullanılabileceği görülmüştür.

R.S.Means Company, Inc. kuruluşunun Tasarım Öncesi Evre için geliştirmiş olduğu Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi(Unit Price Cost Multiplier Method)'nin aynısının ve M² Tahmin Yöntemi(Square Foot Estimating Method)'nin ise modifiye edildikten sonra Türkiye için kullanılabileceğine karar verilmiştir.

Verilen bu karar doğrultusunda sözkonusu 2 yöntemin herbir adımında ihtiyaç duyulan tablo ve grafiklerdeki veriler tanımlanmıştır. Daha sonra bu verilerin üretilmesi için gerekli olan 13 farklı ham veri ve çok sayıda dönüştürme işlemi ortaya konmuştur. Ayrıca ham verilerin standart bir şekilde toplanmasını sağlayacak araçların neler olduğu belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmalar, veri tabanının oluşturulması için gerekli sürecin çok küçük bir kısmıdır. Halbuki sözkonusu sürecin tümünün kurgulanması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda çok sayıda araştırma yapılarak sonuçları tartışılmış ve sürece ait adımların iki temel başlık altında toplanabileceğine karar verilmiştir. Bunlar bir defaya mahsus gerçekleştirilen hazırlık çalışmaları ve her yıl yapılması gerekli periyodik işlemlerdir.

Veri tabanı oluşturma sürecinin adımlarına ait detaylar tanımlanırken ilk olarak toplanması gerekli ham verilerin nerelerden ve nasıl temin edilebileceği araştırılmıştır. Bu araştırmaların sonucunda olabilecek tüm kaynaklar karşılaştırmalı olarak irdelenmiş ve bunlar içerisinde sadece 4 veri kaynağının yeterli olduğuna karar verilmiştir. Bunlar Yapı Kullanma İzin Belgesi, mimari projeler, malsahibi ve binanın kendisidir.

Sözkonusu veri kaynakları belirlendikten sonra, buralardan elde edilecek ham verilerin veri girişlerinin nasıl yapılacağı ortaya konmuş ve bunun bir sonucu olarak veri toplama formunun yapısal özellikleri tanımlanmıştır. Ayrıca doldurulmuş bu veri toplama formlarının merkeze yollandıktan sonra veri tabanına dönüştürülebilmeleri için ne tür aşamalardan geçirilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Tüm bu çalışmaların sonucunda, en başta hedeflenmiş olan Türkiye'de tasarım öncesi evrede bina inşaat maliyeti tahmini için gerekli olan veri tabanının oluşturulmasını sağlayacak süreç modeli kurgulanmıştır. Ayrıca bu veri tabanını kullanacak yöntemlerin neler olduğu belirlenmiştir.

A MODEL TO ESTABLISH A DATABASE FOR PRE-DESIGN-PHASE BUILDING COST ESTIMATE IN TURKEY

SUMMARY

As a result of researches, it has been observed that no reliable method and database available for use in cost estimates in any phase of design in Turkey. Many relevant establishments around the world have performed various works on the basis of the requirements in their construction sector. Direct implementation of such works in Turkey, however, is not possible due to conditional differences between the countries.

Cost estimate methods accommodating Turkey's conditions must be determined and correct database models of such methods must be designed with the purpose of eliminating relevant problems in Turkey. We have decided, however, to limit such research merely to the pre-design-phase under the scope of a thesis study, since all phases would actually yield a long time interval to research.

In line with this decision, firstly different books and articles around the world have been researched. Then different cost estimate methods and software developed by different establishments around the world have been researched. Establishments' cost estimate methods and software are used in reality and their databases are updated periodically. Because of that, selecting proper methods for Turkey from establishments' methods and software has been decided. These methods and software have been categorized according to their usage of design period. This categorization has been showed only 14 different methods and software are used for use in cost estimates in the pre-design-phase.

Then, these 14 different cost estimate methods and software have been defined with respect to the parameters defining the cost data, the databases they utilize, and the steps they follow. For selecting proper methods in these 14 different cost estimate methods and software different criteria have been determined. According to these criteria R.S. Means Company, Inc.'s methods have been selected.

It has been decided among these methods that R.S. Means Company, Inc.'s Unit Price Cost Multiplier Method can be used exactly and the Square Foot Estimate Method be used partially for Turkey.

In line with this decision, the data in tables and graphs required in each step of these two methods have been defined. Then 13 different raw data necessary to produce these data and many conversion operations have been introduced. Also the means have been determined to provide standard collection of raw data.

These works performed compose only a minor part of the process required for database creation. The whole of this process, however, must be designed. A number of researches have been realized and their conclusions discussed with this objective, and it has been decided that the steps towards this process could be classified under two main headings. These are the preparation works, which are performed once, and the periodic operations, which are to be performed annually.

Whilst the details of steps of the database creation process were defined, we have firstly researched the sources of and the ways to collect the required raw data. After all resultant sources have been comparatively studied, it has been decided that only 4 data sources among them would suffice. These are the Building Utilization License, architectural projects, proprietor, and the building itself.

After data sources in matter were determined, the manner to enter the raw data to be obtained from such sources is introduced and as a result of this, the structural characteristics of the data acquisition form have been defined. It has also been determined what phases such filled data acquisition forms would undergo to be converted to a database after delivered to the main office.

As a result of all these works, database model towards cost estimate method for pre-design-phase in Turkey has been introduced. Also the methods to apply such model have been determined.

1. GİRİŞ

1.1. Problemin Belirlenmesi

İnşaat sektörü, ortaya çıkan ürünün yüksek maliyetli ve tek defaya özgü olması bakımından diğer sektörlerden farklılık göstermektedir. Bu sektörde rol alan bir çok kişi yada kuruluş için doğru maliyet tahmini, sürecin gerçekleştirilmesi ve devamlılığına yönelik uygun kararların verilmesi ve kaynakların en etkin biçimde kullanılması açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca bu şekilde, tutarlı tasarım alternatiflerinin oluşturulması ve inşaatla ilgili finansal modelin doğru şekilde kurulması sağlanmış olacaktır.

Bina maliyet tahmini, tasarımın her evresi için farklı yöntemler ve veri tabanları kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda Türkiye’ de tasarımın herhangi bir evresinde maliyet tahmine yönelik olarak kullanılabilecek sağlıklı veri yapısına sahip bir kaynağın olmadığı görülmüştür. Konuyla ilgili dünyada bir çok kuruluş tarafından çeşitli yöntemler ve bu yöntemlerin ihtiyaç duyduğu veri tabanları geliştirilmiştir. Ancak bunlardan herhangi birinin doğrudan kullanılması, ülkelerin koşulları arasındaki farklılıklardan dolayı mümkün değildir.

Konuyla ilgili tüm sorunların giderilebilmesi için; Türkiye’ de tasarımın her bir evresinde bina inşaat maliyeti tahmini amacıyla kullanılacak yöntemlerin neler olduğunun belirlenmesi ve bu yöntemlere ait veri tabanlarının oluşturulmasını sağlayacak doğru süreç modellerinin kurgulanması gerekmektedir. Ekonominin lokomotif durumunda olan inşaat sektörüyle ilgili bu tür bir çalışmanın yapılması, milli servet kayıplarının önlenmesi açısından da büyük önem taşımaktadır.

1.2. Çalışmanın Kapsam ve Sınırları

İnşaatı yapılacak bina ile ilgili bilgilerin detayına bağlı olarak tasarım evreleri dört ana başlık altında toplanabilir. Bunlar:

- Tasarım öncesi evre,
- Ön tasarım evresi,
- Kesin proje evresi,
- Uygulama projesi evresidir.

Tasarımın bu dört temel evresi için Türkiye’de bina inşaat maliyeti tahmini amacıyla kullanılacak yöntemlerin neler olduğunun belirlenmesi ve bu yöntemlere ait veri tabanlarının oluşturulmasını sağlayacak doğru süreç modellerinin kurgulanması gerekmektedir. Bu çalışma, konuyla ilgili tüm sorunların giderilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak çok uzun bir zaman dilimi içerisinde gerçekleştirilebilecek olan böyle bir araştırmanın tez çalışması kapsamında sadece tasarım öncesi evreyle sınırlandırılmasına karar verilmiştir.

1.3. Çalışmanın Hedefleri

Türkiye’de tasarım öncesi evrede bina inşaat maliyeti tahmininin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi amacıyla yapılacak olan bu çalışmanın kapsamındaki hedefler şu şekilde sıralanabilir:

- Tasarım öncesi evre için Türkiye’de bina inşaat maliyeti tahminine yönelik uygun yöntemlerin belirlenmesi,
- Bu yöntemlerin ihtiyaç duyduğu veri tabanının tanımlanması,
- Bu veri tabanının oluşturulabilmesi için gerekli olan ham verilerin belirlenmesi,
- Ham verilerin standart bir şekilde toplanmasını sağlayacak araçların tanımlanması,
- Ham verilerden, sonuç veri elde edilebilmesi için gerekli dönüştürme işlemlerinin belirlenmesi,
- Veri tabanının oluşturulabilmesi için nasıl bir süreçte ihtiyaç olduğunun kurgulanması,
- Bu sürecin her bir adımında yapılması gerekli çalışmaların tüm detaylarıyla ortaya konması.

1.4. Çalışmada İzlenen Yöntem

Temelini Türkiye’de tasarım öncesi evrede bina inşaat maliyeti tahmini kavramının oluşturduğu bu çalışmada, belirlenen hedeflere ulaşabilmek için yapılan araştırmalar

iki farklı şekilde gerçekleştirilmiştir. Teorik anlamda literatür araştırması yapılırken, uygulamaya yönelik olarak yurt içi ve yurt dışında bu tür bilgileri üreten veya pazarlayan çeşitli kuruluşlar ele alınmıştır. Bu kuruluşlara ulaşılmasında sürekli gelişen bilgi ağıyla internet büyük ölçüde faydalanılan kaynak olmuştur. Çalışma konusu kapsamına giren literatür içerisinde ise yakın tarihli olanların incelenmesine önem verilmiştir.

Tüm bu araştırmalar doğrultusunda çalışmanın 2. bölümünde, ilk olarak tasarımın tüm evreleri için maliyet tahmin amaçlı kullanılabilecek kaynaklar açısından Türkiye’deki durum incelenecek ve problemler ortaya konacaktır. Daha sonra belirlenmiş olan problemler doğrultusunda sadece tasarım öncesi evre için dünyada farklı kuruluşlar tarafından geliştirilmiş olan maliyet tahmin yöntem ve yazılımları; maliyet verilerini tanımlayan parametreler, kullandıkları veri tabanları ve izledikleri adımlar açısından ele alınacak ve bunlar içerisinde Türkiye için uygun olan yöntemler belirlenecektir.

Çalışmanın 3. bölümünde, belirlenmiş olan bu yöntemlerin her bir adımında ihtiyaç duyulan tablo ve grafiklerdeki veriler tanımlanacaktır. Daha sonra sözkonusu verilerin üretilmesi için gerekli olan ham veriler ve dönüştürme işlemleri ortaya konacaktır. Ayrıca bu bölümde ham verilerin standart bir şekilde toplamasını sağlayacak olan araçların neler olduğu da belirlenecektir.

Araştırmanın 4. bölümünde ise, yöntemlerin ihtiyaç duyduğu veri tabanının oluşturulabilmesi için gerekli olan süreç ve bu sürecin adımları tüm detaylarıyla tanımlanacaktır.

2. 'TÜRKİYE' DE TASARIM ÖNCESİ EVRE İÇİN BİNA İNŞAAT MALİYETİ TAHMİNİNE YÖNELİK UYGUN YÖNTEMLERİN BELİRLENMESİ

İnşaat sektöründe rol alan bir çok kişi yada kuruluş açısından tasarımın tüm evreleri için maliyet tahmini, sürecin gerçekleştirilmesi ve devamlılığına yönelik doğru kararların verilmesi ve kaynakların en etkin şekilde kullanılması açısından büyük önem taşımaktadır.

İnşaatı yapılacak bina ile ilgili bilgilerin detayına bağlı olarak tasarım evreleri dört ana başlık altında toplanabilir. Bunlar:

1. Tasarım Öncesi Evre: Binaya ait hiçbir çizimin bulunmadığı, ancak bazı bilgilerin mevcut olduğu evredir. Sahip olunan bu bilgilerin detayı açısından tasarım öncesi evre iki kısma ayrılmaktadır. Bunlar; tez çalışması kapsamında Tasarım Öncesi Evre-I ve Tasarım Öncesi Evre-II olarak adlandırılacaktır. Bu iki evreyi birbirinden ayıran en belirgin özellik; I. evrede sadece bina tipi, toplam brüt inşaat alanı veya fonksiyonel birim sayısı, inşaatın yapılacağı yer ve yıl verileri mevcut iken , II. evrede bunlara ilave olarak toplam kat sayısı, bodrum katın olup olmadığı,...v.b. parametrelerin de biliniyor olmasıdır.
2. Ön Tasarım Evresi: Tasarımın eskiz niteliğinde olduğu aşamadır,
3. Kesin Proje Evresi: Bina ile ilgili yapı elemanlarına ait kararların verilmiş olduğu aşamadır,
4. Uygulama Projesi Evresi: Bina ile ilgili tüm çizimlerin, teknik ve genel şartnamelerin olduğu aşamadır (Hasol, 1979:414).

Çalışmanın bu bölümünde, ilk olarak, yukarıda tanımlanmış dört temel tasarım evresi ile ilgili bina inşaat maliyeti tahminine yönelik kullanılacak kaynaklar açısından

Türkiye' deki durum incelenecek ve problemler ortaya konacaktır. Daha sonra belirlenmiş olan problemler doğrultusunda, sadece tasarım öncesi evre için dünyada farklı kuruluşlar tarafından geliştirilmiş olan maliyet tahmin yöntem ve yazılımları; maliyet verilerini tanımlayan parametreler, ihtiyaç duydukları veri tabanları ve izledikleri adımlar açısından sistematik bir biçimde ele alınacaktır. En son olarak bunlar içerisinde Tasarım Öncesi Evre-I ve II için Türkiye' de kullanılması uygun olan yöntemler seçilecektir.

Böyle bir seçimin, sadece kuruluşların çalışmaları içerisinde yapıyor olması, pratikte kullanılabilirliği ispatlanmış, üreticileri tarafından sürekli gerçek bilgilerle beslenen ve geliştirilen yöntemler için veri tabanı modelinin önerilecek olması açısından büyük önem taşımaktadır.

2.1. Tasarımın Tüm Evreleri İçin Bina İnşaat Maliyeti Tahminine Yönelik Kullanılabilecek Kaynaklar Açısından Türkiye' deki Durum

Yapılan araştırmalar sonucunda tasarımın farklı evreleri için Türkiye' de bina inşaat maliyeti tahminine yönelik veri üreten ve nihai kullanıcılara kaynak olarak sunan dört farklı kurumun olduğu görülmüştür. Bunlar T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü, Maliye Bakanlığı ve Mimarlar Odasıdır.

Bunlar dışında, İller Bankası Genel Müdürlüğü, Karayolları Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, T.C. Ulaştırma Bakanlığı Demiryolları, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü,....vb. kendi konularıyla ilgili maliyet veri tabanları olan kurumlar bulunmaktadır. Ancak bu veri tabanlarındaki bina inşaat maliyeti bilgileri, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı' nın üretmiş olduğu imalatlara dayalı inşaat birim fiyat analizleriyle benzerlik göstermektedir(Avinal, 2003).

Ayrıca Türkiye' de bazı inşaat şirketlerine ait veri tabanları da ulaşılmıştır. Herkesin kullanımına açık olmayan bu veri tabanlarının, sadece şirketlerin kendi yaptıkları işlerle ilgili sınırlı bilgileri içerdikleri görülmüştür.

Konuyla ilgili literatür araştırmalarının sonucunda ise bunların; ön tasarım evresinde konut binaları için maliyet tahmini(Arpacı, 1995; Bostancıoğlu, 1999; Çıracı, 1996; Yaylıgöl, 1994), ön tasarım evresinde tüm bina tipleri için maliyet tahmini(Eski, 1993), avan proje evresinde yapı elemanlarına dayalı maliyet tahmini(Erdem, 1996;

Özçelik, 1993; Usta, 1994) ve bilgisayar destekli maliyet tahminine(Orhon, 1996; Seyyah, 2000; Yazıcıoğlu, 1994) yönelik oldukları görülmüştür.

Yapılan tüm bu araştırmalar sonucunda tasarım öncesi evrede bina inşaat maliyeti tahminine yönelik veri üreten ve nihai kullanıcılara sunan sadece T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü, Maliye Bakanlığı ve Mimarlar Odası' nın olduğu görülmüştür. Bu sebepten dolayı aşağıda sadece bu dört kuruma ait veri tabanları hakkında bilgi verilecektir.

A. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı:

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından oluşturulmuş olan maliyet veri tabanları; İnşaat Birim Fiyat Analizleri ve Yapı Yaklaşık Maliyetleri olmak üzere iki grupta incelenebilir. Bu veri tabanlarının yapısı ve problemleri hakkında aşağıda kısaca bilgi verilmektedir:

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı İnşaat Birim Fiyat Analizleri: İnşaat Birim Fiyat Analizleri imalatlara dayalı bir veri tabanıdır ve yılda bir güncellenir. Ayrıca bu veri tabanı; İnşaat Birim Fiyat Analizleri ve Yapı İşleri Tesisat Birim Fiyat ve Tarifleri olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır(Yeşilyurt, 2003).

İnşaat Birim Fiyat Analizleri Tablo A.1' de de görüldüğü gibi herbir imalatın bir birimi için ne kadar işçilik, malzeme ve ekipman gerektiğini miktar ve maliyet olarak gösteren analizlerdir. Ayrıca bu analizlerde imalatların uygulama şekli de tanımlanmıştır(T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı, 2002a).

Yapı İşleri Tesisat Birim Fiyat ve Tarifleri ise imalatın bir birimi için montajlı bedel, montaj bedeli ve ayrıca imalatın tarifini içermektedir(T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı, 2002b), (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı, 2002e). Bu veri tabanı ile ilgili sıhhi tesisat birim fiyat ve tariflerine ait örnek bir sayfa Tablo B.1' de yer almaktadır.

Yukarıda kısaca tanımlanmış olan Birim Fiyat Analizleri' ndeki temel problemler şu şekilde sıralanabilir:

- Bir imalata ait birim fiyatlar, imalatın yapılacağı yer v.b. gibi faktörler önemsenmeden belirlenmiştir. Yapılacak imalat aynı olsa bile örneğin; işçi saat ücretlerinin Türkiye' nin her yerinde aynı olması mümkün değildir.

- İmalatların bazıları teknolojik gelişmeler ile birlikte geçerliliğini yitirmiştir. Yine teknolojik gelişme ile paralel olarak kullanılmakta olan birçok yeni malzeme ve bunun beraberinde oluşan değişik imalat türlerine ait fiyat bilgisine bu sistematik yardımı ile ulaşmak mümkün değildir.
- Bazı yapım işlerinin veri tabanı içerisinde yerinin tespit edilmesi çok güçtür. Örneğin; Yalıtım İşleri ikiye bölünerek 18-Tuğla,Kiremit,Briket,Yalıtım İşleri ve 19-Yalıtım ve Harç Katkı İşleri başlıkları altında toplanmaktadır.
- Güncellenme periodu ülkenin ekonomik koşullarına pek uygun değildir.
- Veri tabanındaki bir yapım işinin bir birimi için gerekli işçilik, alet ve makinaların kullanım süreleri farklı olarak verildiğinden, imalata ait toplam sürenin bunlardan hangisi olduğu önemli bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır.
- Uygulama projesi evresine yönelik olarak hazırlanmış olan bu veri tabanının tasarım öncesi evrede kullanılması mümkün değildir.

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı Yaklaşık Maliyetleri: Yapı Yaklaşık maliyetleri ise Ek C' de gösterildiği gibi bina tiplerine göre oluşturulmuş birim m² inşaat maliyetlerini içermektedir. Binalara ait bu sınıflandırma, "yapıların gerektirdikleri sanat ve teknik, emek ve araştırmanın çokluğu ve güçlüğüne göre yapılmıştır."(T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı, 1985:8)

Yapı Yaklaşık Maliyetlerine; yapıdaki mesleki hizmetlerin karşılıkları ile arsa, ruhsat vb., harç, resmi ve harcamalar katılmaz. Ayrıca idarenin bağış ve benzeri yollarla maliyette sağladığı indirimler Yapı Yaklaşık Maliyetleri' ni etkilemez. Bunlar dışındaki tüm maliyetler Yapı Yaklaşık Maliyetleri içerisinde yer alır (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı, 1985:4). Bu veri tabanı ilk olarak T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı' nın, o vakte kadar inşaatını tamamlamış olduğu ve kesin hesapları olan projelere ait maliyetlerin ortalamalarının alınması ile elde edilmiştir ve yılda bir güncellenmektedir(Erken, 2003).

Tasarım öncesi evrede bina inşaat maliyeti tahminine yönelik oluşturulmuş olan Yapı Yaklaşık Maliyetleri' ndeki en büyük eksiklik; inşaatın yapıldığı yer, inşaat boyutu,

kat sayısı,... vb. parametrelerin göz önünde bulundurulmadan birim m² bina inşaat maliyetlerinin oluşturulmuş olmasıdır. Bu verilerin kullanılması durumunda aynı tip ve inşaat alanına sahip olan binaların maliyetleri de aynı olacaktır. Halbuki inşaatın yapılacağı yer, binanın kat yüksekliği, kat sayısı, dış duvar tipi, çevre uzunluğu, bodrum katın olup olmaması,...vb. faktörler inşaat maliyetini önemli derecede etkilemektedir. Örneğin; aşağıda özellikleri tanımlanmış olan aynı toplam inşaat alanına sahip iki farklı ofis binasının inşaat maliyetlerinin aynı olması mümkün değildir:

I. Seçenek: Bina tipi : Ofis,
Toplam inşaat alanı : 13,850m²,
İnşaatın yapılacağı yer : İstanbul,
Kat sayısı : 3 bodrum+10 kat,
Dış cephe kaplaması : Granit

II. Seçenek: Bina tipi : Ofis,
Toplam inşaat alanı : 13,850m²,
İnşaatın yapılacağı yer : Van,
Kat sayısı : 4 kat,
Dış cephe kaplaması : Boya

Yukarıdaki örnekte de görüldüğü gibi sadece bina tipi ve toplam inşaat alanı aynı olan iki binanın maliyetleri, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı' na ait Yapı Yaklaşık Maliyetleri esas alınarak hesaplandığında aynı çıkacaktır. Halbuki bu çok büyük bir yanılıdır.

B. T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü(DİE):

T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü inşaat maliyetleri tahminine yönelik olarak 1991=100 Temel Yıllı Bina İnşaat Maliyeti İndeksini üretmektedirler. Bu veriler inşaat maliyetlerinin farklı dönemlere göre değişim oranlarını göstermektedirler(DİE, 2000). Söz konusu indekse ait örnek sayfalar ve bu indeklerin nasıl elde edildiği çok detaylı bir şekilde EK D' de yer almaktadır.

1991=100 Temel Yıllı Bina İnşaat Maliyeti İndeksi ile sadece belli bir yıla ait maliyet değeri güncellenebilmektedir(Erdem, 2003).

C. Maliye Bakanlığı:

Maliye Bakanlığı'na ait olan veri tabanı; T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı ile ortak hazırlanmaktadır. Emlak vergilerinin hesaplanmalarına veri oluşturan ve bina birim maliyetlerini içeren bu liste(Tablo E.1) heryıl Ekim ayı içinde Resmi Gazete' de yayınlanmaktadır. Listedeki grupta binaların tipolojileri, her tipoloji için nitelik sınıfları (lüks, 1., 2., 3., sınıf, basit inşaat) ve her binanın taşıyıcı sistemi(çelik, betonarme, yığma kagir, yığma yarı kagir, ahşap, taş, gece konu, kerpiç) gözönüne alınarak yapılmıştır(Orhon, 1996).

Ancak T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'na ait Yapı Yaklaşık Maliyetleri veri tabanında olduğu gibi burada da inşaatın yapıldığı yer, inşaat boyutu, kat sayısı,... vb. parametreler göz önünde bulundurulmadan birim m² bina inşaat maliyetleri oluşturulmuştur. Bu verilerin kullanılması durumunda aynı tip ve inşaat alanına sahip olan binaların maliyetleri de aynı olacaktır.

D. Mimarlar Odası:

Mesleki bir kuruluş olan Mimarlar Odası, her yılın Ocak ayında farklı görevlerde bulunan gönüllü üyelerin oluşturduğu komisyonlarda mimarlık hizmetlerinin saptanmasına esas olmak üzere bina birim maliyetleri belirlenmekteydi. Bu çalışmaların sonucunda çıkan birim maliyetleri ile 1984 yılından itibaren T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından Resmi Gazete' de tebliğ olarak yayınlanan birim maliyetler arasında az da olsa bir fark bulunmaktaydı. 1987 yılından itibaren bina birim maliyetlerinin tekleştirilmesi amacıyla, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından tebliğ olarak yayınlanan ve Mimarlık ve Mühendislik Hizmetleri Şartnamesi'nde belirlenen yapı birim maliyetleri(Ek C) Mimarlar Odası tarafından da aynen kabul edilmeye başlanmıştır(Orhon, 1996).

Yukarıda yapılan açıklamalardan da anlaşılacağı gibi Türkiye' de tasarımın herhangi bir evresi için bina inşaat maliyeti tahminine yönelik olarak kullanılabilecek sağlıklı veri yapısına sahip bir kaynağın bulunmadığı görülmüştür.

Konuyla ilgili tüm sorunların giderilebilmesi için; Türkiye' de tasarımın her bir evresinde bina inşaat maliyeti tahmini amacıyla kullanılacak yöntemlerin neler olduğunun belirlenmesi ve bu yöntemlere ait veri tabanlarının oluşturulmasını

sağlayacak doğru süreç modellerinin kurgulanması gerekmektedir. Ancak çok uzun bir zaman dilimi içerisinde gerçekleştirilebilecek olan bu tür bir araştırmanın, tez çalışması kapsamında sadece tasarım öncesi evreyle sınırlandırılmasına karar verilmiştir.

Belirlenen bu hedef doğrultusunda yapılan araştırmalar iki farklı şekilde gerçekleştirilmiştir. Teorik anlamda literatür araştırması yapılırken, uygulamaya yönelik olarak yurt dışında bu tür bilgileri üreten veya pazarlayan kuruluşlara ait 87 yöntem ve yazılıma ulaşılmıştır. Bu yöntem ve yazılımlar kullanıldığı tasarım evreleri açısından sınıflandırılmış ve içerisinden sadece 14 tanesinin tasarım öncesi evre için olduğu görülmüştür.

Bölüm 2.2 ' de sözkonusu 14 yöntem ve yazılım hakkında detaylı bilgi verilecektir. Araştırmanın sadece tasarım öncesi evreyle sınırlandırılmış olması sebebiyle diğer yöntem ve yazılımlardan bahsedilmeyecektir. Bölüm 2.3' de yapılan literatür araştırmasının sonuçları kısaca açıklanacak, bölüm 2.4' de ise tasarım öncesi evre için Türkiye' de bina inşaat maliyeti tahminine yönelik kullanılması uygun olan yöntemler belirlenecektir.

2.2. Tasarım Öncesi Evre İçin Bina İnşaat Maliyeti Tahminine Yönelik Dünyada Farklı Kuruluşlar Tarafından Geliştirilmiş Olan Yöntem ve Yazılımlar

Araştırmanın bu aşamasında, dünyada farklı kuruluşlar tarafından geliştirilmiş olan maliyet tahmin yöntem ve yazılımları; maliyet verilerini tanımlayan parametreler, kullandıkları veri tabanları ve izledikleri adımlar açısından Tasarım Öncesi Evre-I için bölüm 2.2.1' de, Tasarım Öncesi Evre-II için ise bölüm 2.2.1' de incelenecektir.

2.2.1. Tasarım Öncesi Evre-I İçin Bina İnşaat Maliyeti Tahminine Yönelik Dünyada Farklı Kuruluşlar Tarafından Geliştirilmiş Olan Yöntem ve Yazılımlar

Yapılan araştırmalar sonucunda; R.S. Means Company, Inc., MARSHALL & SWIFT ve Bina Maliyeti Enformasyon Servisi kuruluşları tarafından Tasarım Öncesi Evre-I için geliştirilmiş olan 8 farklı maliyet tahmin yöntem ve yazılımına ulaşılmıştır. Bu yöntem ve yazılımlarla ilgili aşağıda detaylı olarak bilgi verilmektedir.

2.2.1.1. R.S. Means Company, Inc.(Amerika/Canada)' e Ait Maliyet Tahmin Yöntem ve Yazılımları

R.S. Means Company, Inc. Tasarım Öncesi Evre-I için, Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi(Unit Price Cost Multiplier Method) ve Toplam Maliyet Çarpanı Yöntemi(Total Cost Multiplier Method)' ni geliştirilmiştir(R.S. Means Company, Inc.,1992:3). Ayrıca aynı amaca yönelik olarak kendi web sayfalarında herkesin kullanımına açık şekilde hazırlamış oldukları Çabuk Maliyet Hesaplayıcısı(Quick Cost Calculator) isimli bir yazılım bulunmaktadır.

Tüm bu yöntem ve yazılımların kullanımına ait adımlar, ihtiyaç duydukları girdi parametreleri ve veri tabanları Tablo 2.1' de sistematik bir biçimde sunulmaktadır. Tablo 2.1' de de görüldüğü gibi çok büyük benzerlikler gösteren iki yöntem arasındaki tek farklılık, 6. ile 10. adım arasındaki işlemlerden kaynaklanmaktadır.

Çabuk Maliyet Hesaplayıcısı yazılımında ise bina tipi, toplam brüt inşaat alanı ve inşaatın yapılacağı yer verilerinin tanımlanması sonucunda ihtiyaç duyulan maliyet değeri otomatik olarak elde edilebilecektir. Ancak bu yazılımın kullandığı veri tabanında Zamana Bağlı İndeks Tablosu olmadığı için ilerki yıllar için tahmini maliyet değeri üretilmemektedir.

Yöntem ve yazılımlara ait hesaplamalarda izlenen adımlar temel olarak toplam brüt inşaat alanının, birim m² inşaat maliyeti ile çarpılması ve elde edilen değer üzerinde zaman ve yer ayarlamasının yapılması esasına dayanmaktadır. Bu işlemler gerçekleştirilirken kullanılan veri tabanı ise bina tipi, toplam brüt inşaat alanı, inşaatın yapıldığı yer ve inşaatın yapıldığı yıl parametreleri esas alınarak oluşturulmuş birim m² bina inşaat maliyetlerini içermektedir.

Tablo 2.1. R.S. Means Company, Inc. Tarafından Tasarım Öncesi Evre-I için Geliştirilmiş Olan Maliyet Tahmin Yöntem ve Yazılımları

Yöntem/Yazılımın Adı	Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi	Toplam Maliyet Çarpanı Yöntemi	Çabuk Maliyet Hesaplayıcısı Yazılımı
Kullandığı Girdi Parametreleri	- Bina tipi, - Toplam brüt inşaat alanı veya fonksiyonel birim sayısı - İnşaatın yapıldığı yer, - İnşaatın yapıldığı yıl	- Bina tipi, - Toplam brüt inşaat alanı veya fonksiyonel birim sayısı - İnşaatın yapıldığı yer, - İnşaatın yapıldığı yıl	- Bina tipi, - Toplam brüt inşaat alanı veya fonksiyonel birim sayısı - İnşaatın yapıldığı yer, - İnşaatın yapıldığı yıl
Kullandığı Veri Tabanı	R.S. Means Company, Inc. tarafından geliştirilmiş olan Square Foot Base Size maliyet veri tabanı(R.S.Means Company, Inc., 1996:14), Yardımcı Tablo ve Grafikler: - Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu(R.S.Means Company, Inc., 1993:107), - Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu(R.S.Means Company, Inc., 1993:108), - Boyut Tanımlama Tablosu(R.S.Means Company, Inc., 1996:13), - UCM-SF-TCM Dönüşüm Tablosu(R.S.Means Company, Inc.,1992:19), - UCM-SF Grafiği(R.S.Means Company, Inc, 1992:17)	R.S. Means Company, Inc. tarafından geliştirilmiş olan Square Foot Base Size maliyet veri tabanı(R.S.Means Company, Inc., 1996:14), Yardımcı Tablo ve Grafikler: - Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu(R.S.Means Company, Inc., 1993:107), - Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu(R.S.Means Company, Inc., 1993:108), - Boyut Tanımlama Tablosu(R.S.Means Company, Inc., 1996:13), - UCM-SF-TCM Dönüşüm Tablosu(R.S.Means Company, Inc.,1992:19), - UCM-SF Grafiği(R.S.Means Company, Inc, 1992:17)	R.S. Means Company, Inc. tarafından geliştirilmiş olan Square Foot Base Size maliyet veri tabanı(R.S.Means Company, Inc., 1996:14), Yardımcı Tablo ve Grafikler: - Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu(R.S.Means Company, Inc., 1993:107), - UCM-SF-TCM Dönüşüm Tablosu(R.S.Means Company, Inc.,1992:19), - UCM-SF Grafiği(R.S.Means Company, Inc, 1992:17)
Veri Tabanının Güncellenme Periyodu	1 yıl	1 yıl	1 yıl
Yöntem/Yazılımın Kullanım Şekline Ait Adımlar	1. Adım: 60 farklı bina tipi için oluşturulmuş maliyet veri tabanından uygun olan bina tipi seçilir.	1. Adım: 60 farklı bina tipi için oluşturulmuş maliyet veri tabanından uygun olan bina tipi seçilir.	1. Adım: 60 farklı bina tipi için oluşturulmuş maliyet veri tabanından uygun olan bina tipi seçilir.
	2. Adım: Toplam brüt inşaat alanı yerine oda sayısı, araç sayısı vb. bilgi mevcutsa Boyut Tanımlama Tablosu'ndaki değerler kullanılarak toplam brüt inşaat alanı hesaplanır.	2. Adım: Toplam brüt inşaat alanı yerine oda sayısı, araç sayısı vb. bilgi mevcutsa Boyut Tanımlama Tablosu'ndaki değerler kullanılarak toplam brüt inşaat alanı hesaplanır.	2. Adım: Toplam brüt inşaat alanı m ² cinsinden yazılır.
	3. Adım: Veri tabanının kullanılabilmesi için maliyet tahmini yapılacak binanın toplam brüt inşaat alanının tipik brüt inşaat alanı alt ve üst sınırları içerisinde olması gerekmektedir. Bunun kontrolü yapılır.	3. Adım: Veri tabanının kullanılabilmesi için maliyet tahmini yapılacak binanın toplam brüt inşaat alanının tipik brüt inşaat alanı alt ve üst sınırları içerisinde olması gerekmektedir. Bunun kontrolü yapılır.	
	4. Adım: Binanın toplam brüt inşaat alanının tipik brüt inşaat alanı ile aynı olup olmadığına bakılır. Eğer aynı ise veri tabanındaki o bina tipine ait medyan birim m ² inşaat maliyeti ile binanın kendisine ait toplam brüt inşaat alanı çarpılarak toplam bina inşaat maliyetine ulaşılır.	4. Adım: Binanın toplam brüt inşaat alanının tipik brüt inşaat alanı ile aynı olup olmadığına bakılır. Eğer aynı ise veri tabanındaki o bina tipine ait medyan birim m ² inşaat maliyeti ile binanın kendisine ait toplam brüt inşaat alanı çarpılarak toplam bina inşaat maliyetine ulaşılır.	
	5. Adım: Binanın toplam brüt inşaat alanı o binaya ait tipik brüt inşaat alanı ile aynı değil ise Size Factor hesaplanır. Bunun için tahmini yapılacak binaya ait toplam brüt inşaat alanı, veri tabanındaki o bina tipine ait tipik brüt inşaat alanına bölünür.	5. Adım: Binanın toplam brüt inşaat alanı o binaya ait tipik brüt inşaat alanı ile aynı değil ise Size Factor hesaplanır. Bunun için tahmini yapılacak binaya ait toplam brüt inşaat alanı, veri tabanındaki o bina tipine ait tipik brüt inşaat alanına bölünür.	
	6. Adım: Binanın basit veya kompleks olduğuna Means Company, Inc.'in yapmış olduğu tanımlamalar esas alınarak karar verilir (R.S.Means Company,Inc., 1992:14).	6. Adım: Binanın basit veya kompleks olduğuna Means Company, Inc.'in yapmış olduğu tanımlamalar esas alınarak karar verilir (R.S.Means Company,Inc., 1992:14).	
	7. Adım: Unit Cost Multiplier hesaplanır. Bu hesaplama şu şekillerde yapılabilir: 1.Yol: SF(Size Factor) ile Cost Multiplier arasındaki ilişkiyi gösteren grafik kullanılarak hesaplanır. 2.Yol: UCM-SF formülleri kullanılarak hesaplanır. Bu formüller: Basit binalar için: $TCM = SF^{0.1}$ Kompleks binalar için: $TCM = SF^{0.4}$ 3.Yol: UCM-SF-TCM Dönüşüm Tablosu kullanılarak hesaplanır.	7. Adım: Total Cost Multiplier hesaplanır. Bu hesaplama şu şekillerde yapılabilir: 1.Yol: SF(Size Factor) ile Total Cost Multiplier arasındaki ilişkiyi gösteren grafik kullanılarak hesaplanır. 2.Yol: Aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanır: Basit binalar için: $TCM = SF^{0.1}$ Kompleks binalar için: $TCM = SF^{0.4}$ 3.Yol: UCM-SF-TCM Dönüşüm Tablosu kullanılarak hesaplanır.	
	8. Adım: Maliyet tahmini yapılan binaya ait birim m ² inşaat maliyet değeri hesaplanır. Bunun için veri tabanındaki tahmini yapılacak bina tipine ait birim m ² inşaat maliyeti ile Unit Cost Multiplier çarpılır.	8. Adım: Maliyet tahmini yapılan binaya ait toplam bina maliyeti hesaplanır. Bu hesaplama için bina tipine ait birim m ² inşaat maliyet değeri ile Total Cost Multiplier çarpılır.	
	9. Adım: 8. adımda elde edilmiş olan birim m ² inşaat maliyeti ile o binaya ait toplam brüt inşaat alanı çarpılarak tahmini toplam bina inşaat maliyeti hesaplanır.		
	10. Adım: Zaman ayarlaması yapılır. Bunun için Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu'ndan, ihtiyaç duyulan değerler alınarak aşağıdaki formüle yerleştirilir: İnşaatın yapılacağı yıla ait tahmini maliyet indeksi / Veri tabanının son güncellendiği yıla ait gerçek maliyet indeksi x 9. Adımda elde edilen toplam bina maliyeti	9. Adım: Zaman ayarlaması yapılır. Bunun için Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu'ndan, ihtiyaç duyulan değerler alınarak aşağıdaki formüle yerleştirilir: İnşaatın yapılacağı yıla ait tahmini maliyet indeksi / Veri tabanının son güncellendiği yıla ait gerçek maliyet indeksi x 8. Adımda elde edilen toplam bina maliyeti	
	11. Adım: Yer ayarlaması yapılır. Bunun için Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu'ndan değerler alınarak aşağıdaki formüle yerleştirilir: (İnşaatın yapılacağı yere ait maliyet indeksi x 10. Adımda elde edilen toplam bina maliyeti)/100	10. Adım: Yer ayarlaması yapılır. Bunun için Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu'ndan değerler alınarak aşağıdaki formüle yerleştirilir: (İnşaatın yapılacağı yere ait maliyet indeksi x 9. Adımda elde edilen toplam bina maliyeti)/100	3. Adım: İnşaatın yapılacağı yer posta kodu olarak veya eyalet-şehir olarak yazılır.

2.2.1.2. MARSHALL & SWIFT (Amerika)' e Ait Maliyet Tahmin Yöntem ve Yazılımları

MARSHALL & SWIFT tarafından Tasarım Öncesi Evre-I için geliştirilmiş olan yöntem ve yazılımlar iki farklı grupta incelenebilir. Bunlar:

1. Sadece konut binalarının maliyet tahmininde kullanılan:

- Konutlarla İlgili Tahmin Yöntemi(Residential Estimating Method),
- Konutlarla İlgili Tahmin Yazılımı(Residential Estimator),

2. Sadece ticari, kurum ve ziraatla ilgili binaların maliyet tahmininde kullanılan:

- Ticari Binalarla İlgili Tahmin Yöntemi(Commercial Estimating Method),
- Ticari Binalarla İlgili Tahmin Yazılımı(Commercial Estimator) dır.

Yukarıda tanımlanmış olan tüm yöntem ve yazılımların kullanımına ait adımlar, ihtiyaç duydukları girdi parametreleri ve veri tabanları Tablo 2.2' de sistematik bir biçimde sunulmaktadır.

Tablo 2.2' de görüldüğü gibi konut ve ticari binalarla ilgili maliyet tahmin yöntemlerinin adımları ve ihtiyaç duydukları girdi parametreleri tamamen aynıdır. Tek farklılık veri tabanlarındaki bina tiplerinden kaynaklanmaktadır. Benzer durum yazılımlar için de geçerlidir.

Sözkonusu yöntem ve yazılımların hesaplamalarında izlenen adımlar, R.S.Means Company, Inc.' inkilere benzer şekilde, toplam brüt inşaat alanının, birim m² inşaat maliyeti ile çarpılması ve elde edilen değer üzerinde zaman ve yer ayarlamasının yapılması esasına dayanmaktadır. Bu işlemler yapılırken kullanılan veri tabanı ise bina tipi, inşaat kalitesi, toplam kat sayısı, toplam brüt kat alanı, inşaatın yapıldığı yer ve inşaatın yapıldığı yıl parametreleri esas alınarak oluşturulmuş birim m² bina inşaat maliyetlerini içermektedir.

Tablo 2.2. R.S. MARSHALL & SWIFT Tarafından Tasarım Öncesi Evre-I için Geliştirilmiş Olan Maliyet Tahmin Yöntem ve Yazılımları

Yöntem/Yazılımın Adı	Konutlarla İlgili Tahmin Yöntemi	Ticari Binalarla İlgili Tahmin Yöntemi	Konutlarla İlgili Tahmin Yazılımı	Ticari Binalarla İlgili Tahmin Yazılımı
Kullandığı Girdi Parametreleri	- Bina tipi, - İnşaat kalitesi, - Toplam kat sayısı, - Toplam brüt kat alanı, - İnşaatın yapıldığı yer, - İnşaatın yapıldığı yıl	- Bina tipi, - İnşaat kalitesi, - Toplam kat sayısı, - Toplam brüt kat alanı, - İnşaatın yapıldığı yer, - İnşaatın yapıldığı yıl	- Bina tipi, - İnşaat kalitesi, - Toplam kat sayısı, - Toplam brüt kat alanı, - İnşaatın yapıldığı yer	- Bina tipi, - İnşaat kalitesi, - Toplam kat sayısı, - Toplam brüt kat alanı, - İnşaatın yapıldığı yer
Kullandığı Veri Tabanı	MARSHALL & SWIFT tarafından geliştirilmiş olan Residential Square Foot Costs maliyet veri tabanı Yardımcı Tablolar: - Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu - Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu	MARSHALL & SWIFT tarafından geliştirilmiş olan Commercial Square Foot Costs maliyet veri tabanı Yardımcı Tablolar: - Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu - Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu	MARSHALL & SWIFT tarafından geliştirilmiş olan Residential Square Foot Costs maliyet veri tabanı Yardımcı Tablolar: - Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu - Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu	MARSHALL & SWIFT tarafından geliştirilmiş olan Commercial Square Foot Costs maliyet veri tabanı Yardımcı Tablolar: - Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu - Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu
Veri Tabanının Güncellenme Periyodu	3 ay	3 ay	3 ay	3 ay
Yöntem/Yazılımın Kullanım Şekline Ait Adımlar	1. Adım: Veri tabanındaki tek katlı ev, dubleks ev, alçak katlı apartman, kasaba ev ve çiftlik evi tiplerinden uygun olan biri seçilir.	1. Adım: 270 Farklı ticari, kurum ve ziraatla ilgili bina tipinden uygun olan biri seçilir.	1. Adım: Veri tabanındaki tek katlı ev, dubleks ev, alçak katlı apartman, kasaba ev ve çiftlik evi tiplerinden uygun olan biri seçilir.	1. Adım: 270 Farklı ticari, kurum ve ziraatla ilgili bina tipinden uygun olan biri seçilir.
	2. Adım: İnşaata ait altı Farklı kalite seviyesinden biri seçilir.	2. Adım: İnşaata ait altı Farklı kalite seviyesinden biri seçilir.	2. Adım: İnşaata ait altı Farklı kalite seviyesinden biri seçilir.	2. Adım: İnşaata ait altı Farklı kalite seviyesinden biri seçilir.
	3. Adım: Binanın bodrum kat dahil toplam kat sayısı belirlenir.	3. Adım: Binanın bodrum kat dahil toplam kat sayısı belirlenir.	3. Adım: Binanın bodrum kat dahil toplam kat sayısı belirlenir.	3. Adım: Binanın bodrum kat dahil toplam kat sayısı belirlenir.
	4. Adım: Veri tabanından bina tipi, kat sayısı ve inşaat kalite seviyesi göz önünde bulundurularak en uygun olan \$/m ² maliyet verisi seçilir.	4. Adım: Veri tabanından bina tipi, kat sayısı ve inşaat kalite seviyesi göz önünde bulundurularak en uygun olan \$/m ² maliyet verisi seçilir.		
	5. Adım: Binadaki bodrum kat dahil kat alanlarının toplamı alınır.	5. Adım: Binadaki bodrum kat dahil kat alanlarının toplamı alınır.	4. Adım: Binadaki bodrum kat dahil kat alanlarının toplamı belirlenir.	4. Adım: Binadaki bodrum kat dahil kat alanlarının toplamı belirlenir.
	6. Adım: Bina toplam brüt inşaat alanı ile veri tabanından alınan \$/m ² değeri çarpılarak toplam bina inşaat maliyeti bulunur.	6. Adım: Bina toplam brüt inşaat alanı ile veri tabanından alınan \$/m ² değeri çarpılarak toplam bina inşaat maliyeti bulunur.		
	7. Adım: Toplam bina inşaat maliyeti üzerinde zaman ayarlaması yapılır.	7. Adım: Toplam bina inşaat maliyeti üzerinde zaman ayarlaması yapılır.	5. Adım: İnşaatın yapılacağı tarih ay ve yıl olarak belirlenir.	5. Adım: İnşaatın yapılacağı tarih ay ve yıl olarak belirlenir.
	8. Adım: Toplam bina inşaat maliyeti üzerinde yer ayarlaması yapılır.	8. Adım: Toplam bina inşaat maliyeti üzerinde yer ayarlaması yapılır.	6. Adım: İnşaatın yapılacağı yer posta kodu olarak belirlenir.	6. Adım: İnşaatın yapılacağı yer posta kodu olarak belirlenir.

2.2.1.3. Bina Maliyeti Enformasyon Servisi(İngiltere)'ne Ait Maliyet Tahmin Yöntemi

Bina Maliyeti Enformasyon Servisi, Tasarım Öncesi Evre-I için bina inşaat maliyeti tahminine yönelik olarak M² Maliyet Yöntemi(Square Foot Cost Method)'ni geliştirmiştir. Bu kuruluşa ait aynı amaca hizmet eden herhangi bir yazılıma ulaşamamıştır.

M² Maliyet Yöntemi' nin kullanımına ait adımlar, ihtiyaç duyduğu girdi parametreleri ve veri tabanları Tablo 2.3' de sistematik bir biçimde sunulmuştur.

Tablo 2.3' de de görüldüğü gibi sözkonusu yöntemin, şimdiye kadar anlatılmış olan diğer kuruluşlara ait yöntem ve yazılımlardan en büyük farklılığı, iş tipini girdi parametresi olarak kabul etmesidir.

M² Maliyet Yöntemi' ne ait adımlar ise temel olarak, R.S.Means Company, Inc. ve MARSHALL & SWIFT' de olduğu gibi toplam brüt inşaat alanının, birim m² inşaat maliyeti ile çarpılması ve elde edilen değer üzerinde zaman ve yer ayarlamasının yapılması esasına dayanmaktadır.

Sözkonusu işlemler yapılırken ihtiyaç duyulan veri tabanı; bina tipi, inşaat maliyet seviyesi, toplam brüt inşaat alanı, inşaatın yapıldığı yer ve inşaatın yapıldığı yıl parametreleri esas alınarak oluşturulmuş birim m² bina inşaat maliyetlerini içermektedir.

Tablo 2.3. Bina Maliyeti Enformasyon Servisi Tarafından
Tasarım Öncesi Evre-I için Geliştirilmiş Olan M² Maliyet Yöntemi

Yöntemin Adı	M ² Maliyet Yöntemi
Kullandığı Girdi Parametreleri	• İş tipi, • bina tipi ana grubu, • Bina tipi, • İnşaat kalite seviyesi, • Toplam brüt inşaat alanı, • İnşaatın yapıldığı yer, • İnşaatın yapıldığı yıl
Kullandığı Veri Tabanı	Birleşik Krallık Maliyet Tahmincileri Kurumu Enformasyon Servisi' ne ait Square Foot Costs maliyet veri tabanı Yardımcı Tablolar: • Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu • Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu
Veri Tabanının Güncellenme Periyodu	3 ay
Yöntemin Kullanım Şekline Ait Adımlar	1. Adım: Veri tabanındaki 7 farklı iş tipinden biri seçilir. Bunlar: • Düşey yönde binayı büyütme • Yatay yönde binayı büyütme • Sadece taşıyıcı sistem inşaatı • Yeni binaya benzetme(fitting out) • Eski binaya benzetme(fitting out) 2. Adım: Veri tabanındaki 9 farklı bina tipi ana grubu altında bulunan çok sayıdaki bina tipinden uygun olan seçilir. Bu bina tipi ana grupları: • 100. Kamu binaları • 200. Endüstri binaları • 300. İdari, ticari ve koruma binaları • 400. Sağlık hizmeti veren binalar • 500. Kültür binaları • 600. Dini binalar • 700. Eğitim ve bilim binaları • 800. Konutlar • 900. Diğer binalar • Tümü 3. Adım: Beş farklı kalite seviyesinden uygun olan biri seçilir. Bu şekilde ilk üç adım sonunda Uygun £/m² değerine ulaşılmış olur. 4. Adım: Toplam brüt inşaat alanı hesaplanır. 5. Adım: Bina toplam brüt inşaat alanı ile veri tabanından alınan \$/m² değeri çarpılarak toplam bina inşaat maliyeti bulunur. 7. Adım: Toplam bina inşaat maliyeti üzerinde zaman ayarlaması yapılır. 8. Adım: Toplam bina inşaat maliyeti üzerinde yer ayarlaması yapılır.

2.2.2. Tasarım Öncesi Evre-II İçin Bina İnşaat Maliyeti Tahminine Yönelik Olarak Dünyada Farklı Kuruluşlar Tarafından Geliştirilmiş Yöntem ve Yazılımlar

Yapılan araştırmalar sonucunda; R.S. Means Company, Inc. ve SAYLOR Company, Inc. kuruluşları tarafından Tasarım Öncesi Evre-II için geliştirilmiş olan 6 farklı maliyet tahmin yöntem ve yazılıma ulaşılmıştır. Bu yöntem ve yazılımlarla ilgili aşağıda detaylı olarak bilgi verilecektir.

2.2.2.1. R.S. Means Company, Inc.(Amerika/Canada)' e Ait Maliyet Tahmin Yöntem ve Yazılımları

R.S. Means Company, Inc. tarafından Tasarım Öncesi Aşama-II için bina inşaat maliyeti tahminine yönelik olarak, M^2 Tahmin Yöntemi (Square Foot Estimate Method) geliştirilmiştir. Ayrıca aynı kuruluşun bu yöntemi esas alan M^2 Modeli(Square Foot Models) ve Konut Modeli(Residential Models) isimli iki farklı yazılımı bulunmaktadır.

Tüm bu yöntem ve yazılımların kullanımına ait adımlar ve ihtiyaç duydukları girdi parametreleri Tablo 2.4' de sistematik bir biçimde sunulmuştur.

Tablo 2.4' de de görüldüğü gibi kuruluşa ait yazılımlar arasında çok büyük benzerlikler bulunmaktadır. Aralarındaki temel farklılık, ihtiyaç duydukları veri tabanlarındaki bina tiplerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca Konut Modeli isimli yazılımdaki hesaplamalarda inşaatın kalitesi de gözönünde bulundurulmaktadır. Her iki yazılımın veri tabanlarında Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tabloları bulunmadığı için ilerki yıllara ait maliyet tahminleri yapılamamaktadır.

Sözkonusu veri tabanlarının tümü, bina tipi, dış duvar tipi, bina çevre uzunluğu, kat sayısı, toplam brüt inşaat alanı, inşaatın yapıldığı yer ve inşaatın yapıldığı yıl,...vb. parametreler esas alınarak oluşturulmuş birim m^2 bina inşaat maliyetlerini içermektedir.

Tablo 2.4. R.S. Means Company, Inc. Tarafından Tasarım Öncesi Evre-II için Geliştirilmiş Olan Maliyet Tahmin Yöntem ve Yazılımları

Yöntem/Yazılımın Adı	M² Tahmin Yöntemi	M² Modeli Yazılımı	Konut Modeli Yazılımı
Kullandığı Girdi Parametreleri	- Bina tipi, - Kat sayısı, - Dış duvar tipi, - Kat yüksekliği, - Toplam brüt inşaat alanı, - Bina çevre uzunluğu, - Bodrum katın var olup olmaması, - Ayarlamalar, - İlaveler, - İnşaatın yapıldığı yer, - İnşaatın yapıldığı yıl	- Bina tipi, - Toplam kat sayısı, - Dış duvar tipi, - Toplam brüt inşaat alanı, - İnşaatın yapıldığı yıl, - İnşaatın yapıldığı yer	- Bina tipi, - Toplam kat sayısı, - Dış duvar tipi, - Toplam brüt inşaat alanı, - İnşaat kalitesi, - İnşaatın yapıldığı yıl, - İnşaatın yapıldığı yer
Kullandığı Veri Tabanı	R.S. Means Company, Inc. tarafından geliştirilmiş olan Square Foot Cost maliyet veri tabanı(R.S.Means Company, Inc., 1992:28), Yardımcı Tablo ve Grafikler: - Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu(R.S.Means Company, Inc., 1993:107), - Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu(R.S.Means Company, Inc., 1993:108), - Boyut Tanımlama Tablosu(R.S.Means Company, Inc., 1996:13), - Addition(İlaveler)Tabloları(R.S.Means Company, Inc., 1992:30)	R.S. Means Company, Inc. tarafından geliştirilmiş olan Commercial Foot Cost maliyet veri tabanı Yardımcı Tablo ve Grafikler: Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu(R.S.Means Company, Inc., 1993:107)	R.S. Means Company, Inc. tarafından geliştirilmiş olan Residential Foot Cost maliyet veri tabanı Yardımcı Tablo ve Grafikler: Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu(R.S.Means Company, Inc., 1993:107)
Veri Tabanının Güncellenme Periyodu	1 yıl	1 yıl	1 yıl
Yöntem/Yazılımın Kullanım Şekline Ait Adımlar	1. Adım: 60 farklı bina tipi için oluşturulmuş olan maliyet veri tabanında uygun olan bina tipi seçilir. (R.S.Means Company, Inc., 1992:28)	1. Adım: Veri tabanındaki 46 farklı ticari bina tipinden uygun olan biri seçilir.	1. Adım: İnşaat kalitesine ait dört farklı seçenekten uygun olan biri seçilir.
	2. Adım: Toplam brüt inşaat alanı yerine oda sayısı, araç sayısı vb. bilgi mevcutsa Boyut Tanımlama Tablosu (R.S.Means Company, Inc., 1996:13) kullanılarak toplam brüt inşaat alanı hesaplanır. Örneğin; Oda sayısı x 1 oda için brüt alan (Gross Area in S.F. -Median) şeklinde brüt inşaat alanı elde edilir.	2. Adım: Toplam brüt inşaat alanı belirlenir.	2. Adım: Toplam brüt inşaat alanı belirlenir.
	3. Adım: Veri tabanının kullanılabilmesi için maliyet tahmini yapılacak binanın toplam brüt inşaat alanının tipik brüt inşaat alanı alt ve üst sınırları içerisinde olup olmadığına bakılır.		
	4. Adım: Bodrum kat hariç toplam kat sayısı hesaplanır.	3. Adım: Bodrum kat hariç toplam kat sayısı belirlenir.	3. Adım: Bodrum kat hariç toplam kat sayısı belirlenir.
	5. Adım: Binanın toplam çevre uzunluğu hesaplanır. Bunun için binanın kare yada dikdörtgen olduğu varsayımı yapılır. • Kare ise: $a^2 = \text{Toplam brüt inşaat alanı}$, Çevre uzunluğu = $2a$ şeklinde bulunur. • Dikdörtgen ise: $a \times b = \text{Toplam brüt inşaat alanı}$ (a ve b en yakın iki değerdir), Çevre uzunluğu = $a+b$ şeklinde bulunur.		
	6. Adım: Döşeme üstünden döşeme üstüne olan uzaklık alınacak şekilde binanın normal kat yüksekliği hesaplanır.		
	7. Adım: Veri tabanındaki maliyet tahmini yapılacak bina tipine ait dış duvar tiplerinden uygun olan biri seçilir.	4. Adım: Veri tabanındaki maliyet tahmini yapılacak bina tipine ait dış duvar tiplerinden uygun olan biri seçilir.	4. Adım: Veri tabanındaki maliyet tahmini yapılacak bina tipine ait dış duvar tiplerinden uygun olan biri seçilir.
	8. Adım: Veri tabanından alınan birim m² bina inşaat maliyeti üzerinde çevre uzunluğu ve kat yüksekliği ayarlamaları yapılarak tahmini yapılan binaya ait birim m² inşaat maliyeti bulunur.		
	9. Adım: Toplam brüt inşaat alanı ile 8. adımda bulunan birim m² inşaat maliyeti çarpılarak toplam bina inşaat maliyeti bulunur.		
	10. Adım: Bodrum kat varsa veri tabanından alınan birim m² inşaat maliyeti değeri ile bodrum kat alanı çarpılarak bodrum katın olmasından kaynaklanan ilave maliyet bulunur.		
	11. Adım: Ayarlamaların(Adjustments) toplam maliyeti hesaplanır. Bunlar binaya ait; saat sistemi, kapalı sistem kamera, asansörler, güvenlik aydınlatma sistemi, duman dedektörü, ses sistemi, TV anten,...vb. işlerdir. Bu işler hakkındaki var olan miktar bilgileri ile Square Foot Cost maliyet veri tabanındaki birim fiyat değerleri çarpılarak toplamaları alınır.		
	12. Adım: İlavelerin(Additions) toplam maliyeti hesaplanır. Bunlar araba yolu, otopark, çevre düzenleme,...vb. işlerdir. Bu işler hakkındaki var olan miktar bilgileri ile tüm bina tipleri için ortak hazırlanmış Additions tablolarındaki birim fiyat değerleri çarpılarak toplamaları alınır.		
	13. Adım: Toplam inşaat maliyeti değerine ile bodrum kat, ayarlamalar ve ilavelerden doğan ek maliyetler toplanır.		
	14. Adım: Zaman ayarlaması yapılır. Bunun için Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu'ndan, ihtiyaç duyulan değerler alınarak aşağıdaki formüle yerleştirilir: İnşaatın yapılacağı yıla ait tahmini maliyet indeksi / Veri tabanının son güncellendiği yıla ait gerçek maliyet indeksi x 13. Adımda elde edilen toplam bina maliyeti		
	15. Adım: Yer ayarlaması yapılır. Bunun için Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu'ndan değerler alınarak aşağıdaki formüle yerleştirilir: (İnşaatın yapılacağı yere ait maliyet indeksi x 14. Adımda elde edilen toplam bina maliyeti)/100	5. Adım: İnşaatın yapılacağı yer posta kodu olarak veya eyalet-şehir olarak yazılır.	5. Adım: İnşaatın yapılacağı yer posta kodu olarak veya eyalet-şehir olarak yazılır.

2.2.2.3. SAYLOR Company, Inc.(Amerika)' e Ait Maliyet Tahmin Yöntem ve Yazılımları

SAYLOR Company, Inc.' tarafından Tasarım Öncesi Aşama-II' de bina inşaat maliyeti tahminine yönelik olarak Ticari Binalar İçin M² Maliyet Yöntemi(Commercial Square Foot Costs Method) ve Konut Binaları İçin M² Maliyet Yöntemi(Residential Square Foot Costs Method) olmak üzere iki farklı yöntem geliştirilmiştir. Ayrıca bu kuruluşun S*A*F*E* isimli yazılımı bulunmaktadır.

Tüm bu yöntem ve yazılımların kullanımına ait adımlar ve ihtiyaç duydukları girdi parametreleri Tablo 2.5' de sistematik bir biçimde sunulmuştur.

Tablo 2.5' de de görüldüğü gibi, Ticari Binalar İçin M² Maliyet Yöntemi ve S*A*F*E* yazılımı sadece ticari binaların maliyet tahmininde kullanılmak amacıyla geliştirilmiştir. Ancak ihtiyaç duydukları veri tabanları birbirlerinden tamamen farklıdır. Örneğin; yöntemin veri tabanında; toplam brüt kat alanı, inşaatın yapıldığı deprem bölgesi, bodrum kat yüksekliği,...vb parametreler varken, yazılımın veri tabanında bu parametrelerin yerine; toplam brüt çevre uzunluğu, bodrum kat toplam brüt döşeme alanı,...vb. bulunmaktadır.

Ayrıca S*A*F*E* yazılımının veri tabanında Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tabloları bulunmamaktadır. Bu sebepten dolayı söz konusu yazılım ile sadece veri tabanının güncellendiği yıla ait maliyet tahmini yapılabilmektedir.

Konut Binaları İçin M² Maliyet Yöntemi ise adındanda anlaşılacağı gibi sadece konut binaları için tasarlanmıştır. Diğerlerinden farklı olarak hesaplamalarında inşaat kalitesini gözönünde bulundurmaktadır.

Bu yöntem ve yazılımların veri tabanları farklı girdi parametreleri esas alınarak oluşturulmuş olmalarına rağmen, tümü bina tiplerine ait birim m² inşaat maliyetlerini içermektedir.

Tablo 2.5. SAYLOR Company, Inc. Tarafından Tasarım Öncesi Evre-II için Geliştirilmiş Olan Maliyet Tahmin Yöntem ve Yazılımları

Yöntem/Yazılımın Adı	Ticari Binalar İçin M ² Maliyet Yöntemi	Konut Binaları İçin M ² Maliyet Yöntemi	S*A*F*E* Yazılımı
Kullandığı Girdi Parametreleri	- Bina tipi, - Toplam brüt kat alanı, - İnşaatın yapıldığı deprem bölgesi, - İnşaatın yapıldığı yıl, - Kat yüksekliği, - Dış duvar tipi, - Bodrum katın olup olmadığı, - Bodrum kat yüksekliği,	- Bina kalite seviyesi, - Toplam brüt inşaat alanı, - İnşaatın yapıldığı yer, - İnşaatın yapıldığı yıl, - Garaj varsa araç sayısı, - Dış duvar tipi, - Bodrum katın olup olmadığı, - Bodrum kat duvar tipi,	- Bina tipi, - Toplam brüt taban alanı, - İnşaatın yapıldığı yer, - İnşaatın yapıldığı yıl, - Toplam kat sayısı - Toplam brüt çevre uzunluğu, - Dış duvar tipi, - Bodrum katın olup olmadığı, - Bodrum kat toplam brüt döşeme alanı, - Toplam kat yüksekliği
Kullandığı Veri Tabanı	SAYLOR Company, Inc. tarafından geliştirilmiş olan Commercial Square Foot Costs maliyet veri tabanı Yardımcı Tablo ve Grafikler: - Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu - Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu	SAYLOR Company, Inc. tarafından geliştirilmiş olan Residential Square Foot Costs maliyet veri tabanı Yardımcı Tablo ve Grafikler: - Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu - Zamana Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu	SAYLOR Company, Inc. tarafından geliştirilmiş olan S*A*F*E*' ya ait maliyet veri tabanı Yardımcı Tablo ve Grafikler: Yere Bağlı Maliyet İndeksi Tablosu
Veri Tabanının Güncellenme Periyodu	1 yıl	1 yıl	1 yıl
Yöntem/Yazılımın Kullanım Şekline Ait Adımlar	1. Adım: Veri tabanındaki 65 farklı ticari bina tipinden uygun olan biri seçilir.	1. Adım: Veri tabanındaki 6 farklı inşaat kalite seviyesinden uygun olan biri seçilir.	1. Adım: Veri tabanındaki ticari bina tiplerinden uygun olan biri seçilir.
	2. Adım: Veri tabanındaki maliyet tahmini yapılacak bina tipine ait dış duvar tiplerinden uygun olan biri seçilir.	2. Adım: Veri tabanındaki maliyet tahmini yapılacak bina tipine ait dış duvar tiplerinden uygun olan biri seçilir.	2. Adım: Veri tabanındaki maliyet tahmini yapılacak bina tipine ait dış duvar tiplerinden uygun olan biri seçilir.
	3. Adım: Bina ve dış duvar tipine bağlı olarak veri tabanından birim m ² inşaat maliyeti elde edilir.	3. Adım: İnşaat kalitesi ve dış duvar tipine bağlı olarak veri tabanından birim m ² inşaat maliyeti elde edilir.	3. Adım: Bina çevre uzunluğu belirlenir.
	4. Adım: Birim m ² inşaat maliyeti kat yüksekliğindeki farklılıktan dolayı ayarlanır.		4. Adım: Normal kata ait kat yüksekliği belirlenir.
	5. Adım: Birim m ² inşaat maliyeti 4 farklı deprem bölgesinden birine göre ayarlanır.		5. Adım: Bodrum kat hariç toplam kat sayısı belirlenir.
	6. Adım: 5. adımda elde edilmiş olan birim m ² inşaat maliyeti ile toplam brüt inşaat alanı çarpılır ve toplam bina inşaat maliyeti elde edilir.	4. Adım: 3. adımda elde edilmiş olan birim m ² inşaat maliyeti ile toplam brüt inşaat alanı çarpılır ve toplam bina inşaat maliyeti elde edilir.	
	7. Adım: Bodrum katın olması durumunda veri tabanında farklı bodrum kat brüt alanları için tanımlanmış olan birim m ² inşaat maliyetlerinden uygun olan biri seçilir.	5. Adım: Bodrum katın olması durumunda veri tabanındaki bodrum kat duvar tiplerinden uygun olan biri seçilerek bodrum kata ait birim m ² inşaat maliyeti bilgisine ulaşılır.	
	8. Adım: Bodrum kat birim m ² inşaat maliyeti üzerinde bodrum kat yüksekliğindeki farklılıktan kaynaklanan ayarlanma yapılır.		6. Adım: Binaya ait taban alanı belirlenir.
	9. Adım: Bodrum kat toplam brüt inşaat alanı ile 8. adımda elde edilmiş olan birim m ² inşaat maliyeti çarpılarak bodrum kata ait toplam inşaat maliyeti elde edilir.	6. Adım: Bodrum kat birim m ² inşaat maliyeti ile bodrum kat toplam brüt inşaat alanı çarpılarak bodrum kata ait toplam inşaat maliyeti elde edilir.	7. Adım: Bodrum kat varsa toplam brüt döşeme alanı yazılır.
	10. Adım: 6. adımda elde edilen inşaat maliyeti ile 9. adımda elde edilen bodrum kata ait inşaat maliyeti toplanır ve toplam bina inşaat maliyeti bulunur.	7. Adım: 4. ve 6. adımda elde edilmiş olan inşaat maliyetleri toplanarak toplam bina inşaat maliyeti elde edilir.	
		8. Adım: Garajın olması durumunda veri tabanından 1,2 veya 3 arabalık olması durumlarından biri seçilerek garaja ait birim m ² inşaat maliyetine ulaşılır.	
		9. Adım: Garajın birim m ² inşaat maliyeti ile toplam brüt inşaat alanı çarpılarak toplam inşaat maliyeti elde edilir.	
		10. Adım: 4., 6. ve 9. adımda elde edilmiş olan inşaat maliyeti değerleri toplanarak toplam bina inşaat maliyeti elde edilir.	
	11. Adım: Toplam bina inşaat maliyeti üzerinde zaman ayarlaması yapılır.	11. Adım: Toplam bina inşaat maliyeti üzerinde zaman ayarlaması yapılır.	
	12. Adım: Toplam bina inşaat maliyeti üzerinde yer ayarlaması yapılır.	12. Adım: Toplam bina inşaat maliyeti üzerinde yer ayarlaması yapılır.	8. Adım: 3 haneli şehir kodu yazılarak inşaatın yapılacağı yer belirlenir.

Yukarıda 14 yöntem ve yazılım detaylı bir biçimde incelenmiştir. Bu yöntem ve yazılımlara ait veri tabanlarının birbirleri arasındaki temel farklılıkları anlayabilmek açısından herbirine ait girdi parametreleri Tablo 2.6' da görüldüğü gibi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Tablo 2.6. Girdi Parametreleri Açısından Veri Tabanlarının İncelenmesi

		Girdi Parametreleri																			
		İş tipi	Bina tipi ana grubu	Bina tipi	Toplam brüt inşaat alanı	Toplam brüt çevre uzunluğu	Fonksiyonel birim sayısı	İnşaat kalitesi	Toplam kat sayısı	Dış duvar tipi	Kat yüksekliği	Bodrum katın olup olmadığı	Bodrum kat yüksekliği	Bodrum kat duvar tipi	Bodrum kat toplam brüt döşeme alanı	Garaj varsa araç sayısı	Ayarlamalar	İlaveler	İnşaatın yapıldığı yer	İnşaatın yapıldığı deprem bölgesi	İnşaatın yapıldığı yıl
Yöntem ve Yazılımlar	Birim Maliyet Çarpanı Yön.																				
	Toplam Maliyet Çarpanı Yön.																				
	Çabuk Maliyet Hes. Yaz.																				
	Konutlarla İlgili Tah.Yön.																				
	Ticari Binalar İlgili Tah.Yön.																				
	Konutlarla İlgili Tah.Yaz.																				
	Ticari Binalar İlgili Tah.Yön.																				
	M² Tahmin Yöntemi(BCIS)																				
	M² Tahmin Yöntemi(Means)																				
	M² Modeli Yazılımı																				
	Konut Modeli Yöntemi																				
	Ticari Bin. İçin M² Tah. Yön.																				
	Konut Bin. İçin M² Tah. Yön.																				
	S*A*F*E* Yazılımı																				

Bu incelemeler sonucunda; Tasarım Öncesi Evre-I' e ait veri tabanlarının tümünün ağırlıklı olarak bina tipi, toplam brüt inşaat alanı, inşaatın yapıldığı yer ve yıl verileri esas alınarak oluşturulduğu görülmüştür.

Tasarım Öncesi Evre-II için oluşturulmuş olan veri tabanlarının ise ağırlıklı olarak bina tipi, toplam brüt inşaat alanı, dış duvar tipi, toplam kat sayısı, bodrum katın olup olmadığı, inşaatın yapıldığı yer ve inşaatın yapıldığı yıl verileri esas alınarak oluşturulduğu görülmüştür.

2.3. Tasarım Öncesi Evre İçin Bina İnşaat Maliyeti Tahminine Yönelik Literatür Araştırması

Tasarım öncesi evre için var olan yöntemlerle ilgili literatür araştırmaları kapsamında teorik anlamda yapılmış çalışmalar incelenmiştir*. Bu incelemelerin sonucunda maliyet tahmin yöntemlerinin, ağırlıklı olarak; tek fiyatlı tahmin modelleri olduğu görülmüştür. Bu modeller, binanın maliyeti ile fonksiyonel birim sayısı, toplam inşaat alanı veya toplam hacmi gibi parametreler arasındaki ilişkiye dayanmaktadır. Bunlar dışındakiler ise bina ile ilgili sahip olunan bilgilerin detayı arttıkça kullanılan modellerdir. Bu modellerde tek fiyatlı tahmin modellerinden farklı olarak inşaat kalite seviyesi, toplam kat sayısı, bodrum katın olup olmadığı, vb. parametreler de maliyetle ilişkilendirilmiştir.

Bu çalışma kapsamında literatür çalışmalarında incelenen yöntemlerin herbirinde varolan veriler ve yöntemlerde izlenen adımlar ayrıca tanıtılmayacaktır. Zira adı geçen literatürlerde varolan yöntemlerin pek çoğu bölüm 2.2' de anlatılan ve çeşitli kuruluşlar tarafından yayınlanan veri tabanları, yöntemler ve yazılımlar niteliğindedir.

Türkiye' de tasarım öncesi evrede bina inşaat maliyeti tahmini için kullanılacak yöntemlerin seçiminin; veri tabanlarının sürekli güncellenmeleri ve pratikte kullanılabilirliklerinin ispatlanmış olmaları sebebiyle kuruluşlara ait olanlar içerisinden yapılmasına karar verilmiştir. Bölüm 2.4' de yöntem seçimi yapılırken hangi kriterlerin esas alındığı ve bu kriterler doğrultusunda Türkiye' de kullanılması uygun görülen yöntemlerin neler olduğu anlatılacaktır.

* Dünyada tasarım öncesi evre için var olan yöntemlerle ilgili literatür araştırmaları (Akintoye, 2000), (Bathurst and Butler, 1980), (Brandon and Stockley, 1999), (Belfield, 1979), (Bennett, 1983), (Brandon and Ferry, 1984), (Cook, 1982), (Cox, 1987), (Curran, 1989), (Dellisola, 1990), (Ferry and Brandon, 1984), (Gray, 1986), (Dellisola, 1990), (Goodacre and Pain, 1982), (Gunner and Skitmore, 1999), (Hall and Tomkins, 2001), (Kaming and others 1997), (Kelly, 1992), (Matthews, 1986), (Newton, 1986), (Oberlender and Trost, 2001), (O' Brien, 1994), (Peruifoy and Oberlender, 1989), (Patchell, 1986), (Pilcher, 1994), (Poh and Chen, 1998), (R.S. Means Company, 1992), (R.S. Means Company, 1993), (R.S. Means Company, 1996), (Skitmore, 1990), (Smith, 1982), (Stewart, 1991), (Stone, 1980), (Tabatabai-Gargari and Elzarka, 1998), (Tan, 1999), (Vermader and Mulligen, 1999), (Wang and Ho, 1998) dir.

2.4.Tasarımın Öncesi Evre İçin Türkiye' de Bina İnşaat Maliyeti Tahminine Yönelik Olarak Kullanılması Uygun Olan Yöntemlerin Belirlenmesi

Bölüm 2.2' de detaylı bir biçimde anlatılmış olan 14 farklı yöntem ve yazılım içerisinde Türkiye için uygun olanının tercih edilebilmesi için bazı seçim kriterleri belirlenmiştir. Bunlar:

- 1.Tasarım Öncesi Evre I ve II için kullanılacak olan yöntemlerin aynı kuruluş tarafından üretilmiş olması. Bu kriter yöntemlere ait veri tabanlarının birbirlerini yapısal olarak tamamlamaları açısından büyük önem taşımaktadır(Örneğin; veri tabanlarındaki bina tiplerinin aynı olması,...vb.). Ancak böyle bir durumda iki veri tabanı arasında bilgi alış verişi, ortak yeni verilerin türetilmesi,...vb işlemler çok daha kolay ve sağlıklı gerçekleştirilebilecektir.
- 2.Yöntem seçiminin tüm bina tipleri için üretilmiş olanlar içerisinde yapılması. Bu şekilde farklı bina tipleri için değişik yöntemlerin kullanılmasıyla oluşacak karmaşıklık ortadan kaldırılmış olacaktır.

Yukarıda tanımlanmış olan kriterlere sadece R.S. Means Company, Inc.' in yöntemleri uymaktadır. Daha önce bölüm 2.2.1.1' de bahsedildiği gibi, R.S. Means Company, Inc. Tasarım Öncesi Evre-I için Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi ve Toplam Maliyet Çarpanı Yöntemi olmak üzere iki farklı yöntem geliştirmiştir. Bu yöntemlerin kullandıkları veri tabanları ve ihtiyaç duydukları girdi parametreleri tamamen aynıdır. Aralarındaki tek farklılık Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi' nde birim m² inşaat maliyeti hesaplanırken, Toplam Maliyet Çarpanı Yöntemi' nde toplam bina inşaat maliyetinin direk elde ediliyor olmasıdır. Birim m² inşaat maliyetini göreceli olarak karşılaştırma imkanı vermesi sebebiyle Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi' nin Türkiye için tercih edilmesine karar verilmiştir.

Tasarım Öncesi Evre-II için ise bölüm 2.2.2.1' de bahsedildiği gibi R.S. Means Company, Inc.' e ait sadece M² Tahmin Yöntemi bulunmaktadır. Ancak yapılan tartışmalar sonucunda Türkiye' de kullanılması önerilen bu yöntemin üzerinde bazı değişikliklerin yapılmasına karar verilmiştir. Bu değişiklikler şu şekilde tanımlanabilir:

1.Yöntemin 11. adımına ait Ayarlamalar adı altında tanımlanmış olan bina ile ilgili; saat sistemi, kapalı sistem kamera, asansörler, güvenlik aydınlatma sistemi, duman dedektörü, ses sistemi, TV anten,...vb. işlerine ait maliyetler ayrıca hesaplanmayacaktır. Bu maliyet girdilerinin veri tabanındaki bina tiplerine ait birim m² inşaat maliyeti değerleri içerisinde olacağı kabulü yapılacaktır.

2. Benzer şekilde, yöntemin 12. adımına ait İlaveler adı altında tanımlanmış olan araba yolu, otopark, çevre düzenleme,...vb. işlere ait maliyetler ayrıca hesaplanmayacaktır. Bu maliyet girdilerinin de veri tabanındaki bina tiplerine ait birim m² inşaat maliyeti değerleri içerisinde olacağı kabulü yapılacaktır.

Çalışmanın bu bölümünde yukarıda bansi geçen Birim Maliyet Çarpanı ve Modifiye Edilmiş M² Tahmin Yönteminin genel yapısı anlatılacaktır. Bu amaç doğrultusunda ilk olarak sözkonusu yöntemlerin hesaplamalarında izlendikleri adımlar ve bu adımlarda kullandıkları tablo ve grafikler tek tek belirlenecektir. Daha sonra bir örnek yardımıyla herbir adımın nasıl gerçekleştirileceği anlatılacaktır.

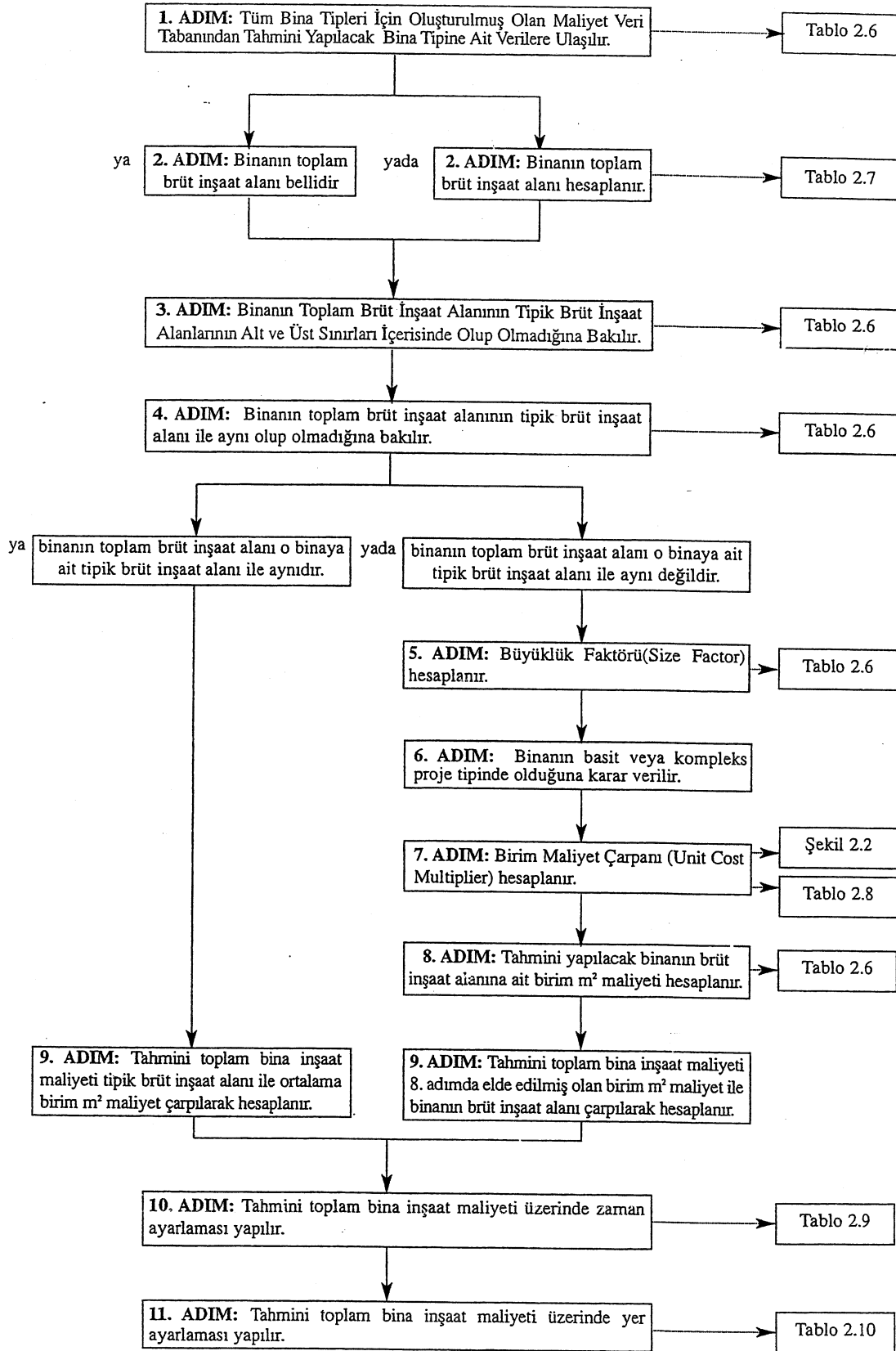
2.4.1. R.S. Means Company, Inc.' in Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi

Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi kullanılarak bina inşaat maliyeti tahmininin yapılabilmesi için Şekil 2.1' de görüldüğü gibi 11 temel adımın gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Yöntemin 4. ve 10. adımları arasında yöneme ait iki farklı yol sözkonusu olabilir. Bu yollardan biri maliyet tahmini yapılacak binanın toplam brüt inşaat alanı ile veri tabanındaki o bina tipine ait tipik brüt inşaat alanının aynı olması durumunda, diğeri ise bu iki değer birbirinden farklı olması durumunda kullanılmaktadır.

Şekil 2.1' de gösterilmiş olan yöneme ait adımların nasıl gerçekleştirileceği bir örnek yardımıyla aşağıda detaylı bir şekilde anlatılacaktır:

ÖRNEK: Maliyet tahmini yapılması istenen binanın şu özelliklere sahip olduğu varsayılmaktadır:

- Bina tipi: Otel
- Fonksiyonel birim sayısı: 30 yatak



Şekil 2.1. Birim Maliyet Çarpanı Yönteminin Adımları

- İnşaatın yapılacağı yıl: 1993
- İnşaatın yapılacağı yer: Riverside

Tüm bu bilgiler kullanılarak aşağıdaki adımlar doğrultusunda 1993 yılında, Riverside’ da inşaa edilmesi planlanan otel binasının tahmini toplam bina inşaat maliyeti elde edilebilir:

1. ADIM: Tüm Bina Tipleri İçin Oluşturulmuş Olan Maliyet Veri Tabanından Tahmini Yapılacak Bina Tipine Ait Verilere Ulaşılr:

İlk olarak Tablo 2.7’ deki otel binasına karşılık gelen bilgilere ulaşılması gerekmektedir. Bu bilgiler daha sonraki adımlarda kullanılacaktır.

Tablo 2.7. Bina Tiplerine Ait Medyan Birim m²
Bina İnşaat Maliyeti ve Boyut Değerleri

Bina Tipi	Medyan Birim m ² Bina İnşaat Maliyeti	Tipik Brüt İnşaat Alanı	Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları
Apartman, alçak	\$ 46.60	21,000	9700 - 37,200
Apartman, orta yükseklikte	58.35	50,000	32,000 - 100,000
Apartman, yüksek	67.80	310,000	100,000 - 650,000
Oditoryum	79.15	25,000	7,600 - 39,000
Oto galerisi	48.40	20,000	10,800 - 28,600
Otel	57.65	27,000	15,800 - 51,000
Banka	106.00	4,200	2,500 - 7,500
Kilise			

2. ADIM: Ya Binanın Toplam Brüt İnşaat Alanı Bellidir Yada Hesaplanır:

Binanın toplam brüt inşaat alanı belli ise bu adımın gerçekleştirilmesine gerek yoktur. Eğer toplam brüt inşaat alanı yerine araç sayısı, yatak sayısı, oda sayısı vb. binaya ait fonksiyonel birimden birinin adedi verilmiş ise bunun toplam brüt inşaat alanına çevrilmesi gerekmektedir. Tablo 2.8’ den maliyet tahmini yapılacak bina tipine ait bir birim için medyan brüt inşaat alanı değeri alınır ve fonksiyonel birim sayısı(daire sayısı, oda sayısı vb.) ile çarpılır.

Tablo 2.8. Bina Tiplerine Ait Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin
Medyan Brüt İnşaat Alanı Değerleri

Bina Tipi	Fonksiyonel Birim Tipi	Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin İnşaat Alanı		
		1/4	Medyan	3/4
Apartman	Ünite	660	860	1,100
Oditoryum, tiyatro	Koltuk	18	25	38
Otopark	Araç	325	355	385
Otel	Oda	475	600	710
Okul	Kişi	65	77	90
Banka				

Tablo 2.8' den alınan 1 oda için medyan brüt inşaat alanı değeri ile fonksiyonel birim sayısı (2.1)' deki denklemde yerine konularak hesap yapılmalıdır:

$$\begin{aligned}
 (2.1) \text{ Toplam brüt inşaat alanı} &= \text{Oteldeki oda sayısı} \times 1 \text{ oda için medyan} \\
 &\quad \text{brüt inşaat alanı} \\
 &= 30 \times 600 \text{ m}^2 \\
 &= 18,000 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

3. ADIM: Binanın Toplam Brüt İnşaat Alanının Tipik Brüt İnşaat Alanlarının Alt ve Üst Sınırları İçerisinde Olup Olmadığına Bakılır:

Binanın toplam brüt inşaat alanının, Tablo 2.7' deki o bina tipine ait tipik brüt inşaat alanı alt ve üst sınırları içerisinde olup olmadığına bakılır. Eğer bu sınırlar içerisinde değilse maliyet tahmini, mevcut veri tabanına ait veriler kullanılarak yapılamaz. Verilen örnekte toplam brüt inşaat alanı 18,000m² olarak bir önceki adımda bulunmuştu. Bu değer 15,800m² ile 51,000 m² değerleri arasındadır.

4. ADIM: Binanın Toplam Brüt İnşaat Alanının Tipik Brüt İnşaat Alanı İle Aynı Olup Olmadığına Bakılır:

2. adımda elde edilmiş olan toplam brüt inşaat alanı ile Tablo 2.6' daki tipik brüt inşaat alanı değerinin aynı olup olmadığına bakılır. Eğer aynı ise Tipik Brüt İnşaat Alanı ile Tablo 2.7' deki Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti Değeri çarpılarak tahmini toplam bina inşaat maliyeti elde edilir. Ancak bu örnekte söz konusu alanlar 18,000m² ve 27,000m² olduğu için birbirlerine eşit değildir.

5. ADIM: Büyüklük Faktörü Hesaplanır:

Tahmini yapılacak binanın Tablo 2.7' deki Tipik Brüt İnşaat Alanı değeri alınarak (2.2)' deki denklemde yerine konulur:

(2.2) Büyüklük Faktörü(BF) = Maliyet tahmini yapılacak binaya ait toplam inşaat brüt alanı/ O bina tipine ait Tipik Brüt İnşaat Alanı

$$\text{Büyüklük Faktörü(BF)} = 18,000/27,000 = 0.66 \text{ dır.}$$

6. ADIM: Binanın Basit veya Kompleks Proje Tipinde Olduğuna Karar Verilir:

Bu adımda maliyet tahmini yapılacak olan binanın basit veya kompleks proje tipinde olduğuna karar verilir. R.S.Means Company, Inc., sözkonusu proje tiplerini aşağıdaki gibi tanımlamaktadır:

“1.Basit projeler: Konut, ofis v.b. binalar tasarım ve yapım konusunda benzerlik göstermektedir. Dış cephe kaplamaları, iç dekorasyon v.b. şeyler farklılık gösterse de yapım problemleri açısından bir çok şey aynıdır. Bu tür binalar basit proje tipindedir.

2.Kompleks projeler: Laboratuar, fabrika, hastane v.b. binalar kullanımlarının çok özel olması sebebiyle başka binalar ile karşılaştırıldıklarında tasarım ve yapım konusunda çok büyük farklılıklar göstermektedir. Bu sebeple böyle binalar kompleks proje tipindedir”(R.S.Means Company,Inc., 1992:14).

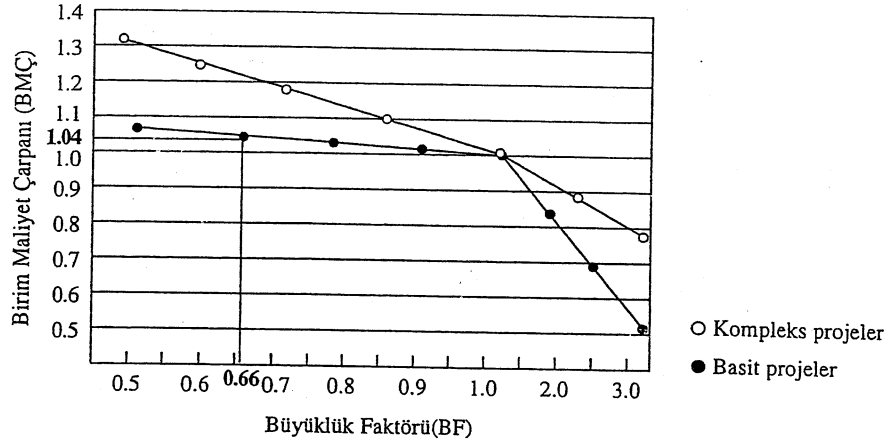
Yukarıdaki tanımlamalar esas alınarak maliyet tahmini yapılan binanın basit proje tipinde olduğuna karar verilir.

7. ADIM: Birim Maliyet Çarpanı Hesaplanır:

Binanın basit veya kompleksliği esas alınacak şekilde Birim Maliyet Çarpanı hesaplanır. Bu hesaplama üç değişik yol kullanılarak gerçekleştirilebilir. Bunlar:

1.YOL: Şekil 2.2' deki Büyüklük Faktörü(BF) ve Birim Maliyet Çarpanı(BMÇ) arasındaki ilişkiyi gösteren grafikten faydalanılabilir. Bunun için maliyet tahmini

yapılan binanın basit veya kompleks oluşuna göre BF değeri X ekseninde yerine konur. Grafiği kestiği noktanın Y eksenindeki karşılığı istenilen BMÇ değeridir.



Şekil 2.2. Büyüklük Faktörü-Birim Maliyet Çarpanı Grafiği

Maliyet tahmini yapılan binanın Büyüklük Faktörü değeri 0.66 dır. Bu değer basit proje tipli binalar için grafikte yerine konulduğunda Birim Maliyet Çarpanı 1.04 elde edilir.

2.YOL: Birim Maliyet Çarpanı ile Büyüklük Faktörü arasındaki ilişkiyi ifade eden denklemler kullanılarak BMÇ elde edilebilir. Bunlar aşağıda gösterilmiş olan 2.3 ve 2.4 denklemleridir:

(2.3) Basit binalar için: $BMÇ = BF^{-0.1}$

(2.4) Kompleks binalar için: $BMÇ = BF^{-0.4}$

Yukarıdaki denklemlerden basit projeler için olan seçilir ve BF değeri yerine konur:

$$BMÇ = BF^{-0.1}$$

$$BMÇ = 0.66^{-0.1}$$

$$BMÇ = 1.04 \text{ dir.}$$

3.YOL: Tablo 2.9' da gösterilmiş olan BMÇ-BF Dönüşüm Tablosu kullanılarak BMÇ elde edilir.

Tablo 2.9. Büyüklük Faktörü- Birim Maliyet Çarpanı Dönüşüm Tablosu

Birim Maliyet Çarpanı(BMÇ)		Büyüklük Faktörü(BF)
Basit Projeler	Kompleks Projeler	
1.175	1.901	0.2
1.128	1.619	0.4
1.096	1.443	0.5
1.072	1.320	0.6
1.04		0.66
1.062	1.227	0.7
1.036	1.153	0.8
1.023	1.093	0.9
1.011	1.043	1.0
1.000	1.000	1.1
1.991	1.963	1.2
1.882	1.930	1.3
1.974	1.900	1.4
1.960		

8. ADIM: Tahmini Yapılacak Binanın Brüt İnşaat Alanına Ait Birim m² Maliyeti Hesaplanır:

Tablo 2.7' deki her bir bina tipine ait tipik brüt inşaat alanı için oluşturulmuş Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti değeri, (2.5) denkleminde yerine konularak tahmini yapılacak binanın kendi brüt inşaat alanına ait Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti elde edilir.

(2.5) Medyan Birim M² Bina İnşaat Maliyeti = Tahmini yapılacak bina tipine ait Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti x BMÇ

$$\text{Medyan Birim M}^2 \text{ Bina İnşaat Maliyeti} = 57.65 \times 1.04 = 59.95 \$ \text{ dır.}$$

9. ADIM: Tahmini Toplam Bina İnşaat Maliyeti Hesaplanır:

8. adımda elde edilmiş olan tahmini yapılacak binaya ait medyan birim m² bina inşaat maliyet değeri ile yine aynı binaya ait brüt inşaat alanı (2.6) denkleminde yerine konularak toplam bina inşaat maliyeti elde edilmiş olur. Ancak bu maliyet değeri üzerinde, zaman ve yer ayarlamasının yapılması gerekmektedir.

(2.6) **Toplam Bina İnşaat Maliyeti**= Tahmini yapılacak binaya ait medyan birim m² inşaat maliyeti x Tahmini yapılacak binaya ait toplam brüt inşaat alanı

Toplam Bina İnşaat Maliyeti= 59.95 x 18,000 = 1,079,100 \$ dır.

10. ADIM: Tahmini Toplam Bina İnşaat Maliyeti Üzerinde Zaman Ayarlaması Yapılır:

İnşaatın yapılacağı yıl ile veri tabanının son güncellendiği yıl aynı ise 9. adımda elde edilmiş olan toplam bina inşaat maliyeti üzerinde zaman ayarlamasının yapılmasına ihtiyaç yoktur. Ancak aynı değilse zaman ayarlamasının yapılması gerekmektedir. Bunun için Tablo 2.10' daki Zamana Bağlı Maliyet indeksi kullanılır.

Tablo 2.10. Zamana Bağlı Maliyet İndeksi

Yıl	1 Ocak, 1975=100 Temel Yıllı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi	
	Tahmini	Gerçek
Ekim 1993		
Temmuz 1993		
Nisan 1993		
Ocak 1993	230.1	
Temmuz 1992		227.6
↓ 1991		221.6
1990		215.9
1989		210.9
1988		205.7
↓ 1987		

Zaman ayarlamasının yapılabilmesi için Tablo 2.10' dan alınan maliyet indeksi değerleri aşağıdaki (2.7) denkleminde yerlerine konularak hesaplama yapılır.

(2.7) **Zaman ayarlaması yapılmış olan tahmini toplam bina inşaat maliyeti**=

(İnşaatın yapılacağı yıla ait tahmini maliyet indeksi / veri tabanının son güncellendiği yıla ait gerçek maliyet indeksi) x 9. adımda bulunmuş olan tahmini toplam bina inşaat maliyeti

Maliyet tahmini yapılan bina ile ilgili veriler aşağıdaki gibidir:

İnşaatın yapılacağı 1993 yılına ait tahmini maliyet indeksi = 230.1

Veri tabanının son güncellendiği 1991 yılına ait gerçek maliyet indeksi= 221.6 dir.

Bu durumda:

Zaman ayarlaması yapılmış olan tahmini toplam bina inşaat maliyeti=

$230.1/221.6 \times 1,079,100\$ = 1,120,490\$$ olarak elde edilir.

11. ADIM: Tahmini Toplam Bina Maliyeti Üzerinde Yer Ayarlaması Yapılır:

Tahmini toplam bina inşaat maliyeti üzerinde yer ayarlamasının yapılabilmesi için

Tablo 2.11' deki Yere Bağlı Maliyet indeksi'nden faydalanılır.

Tablo 2.11. Yere Bağlı Maliyet İndeksi

Maliyet Bileşenleri	CALIFORNIA					
	Los Angeles			Riverside		
	Malzeme	Uygulama	Toplam	Malzeme	Uygulama	Toplam
2 Arazi İşleri	97.9	115.2	105.7	98.5	110.3	103.8
3.1 Kalıp İşleri	112.0	125.1	122.1	114.9	124.7	122.5
3.2 Öngerme	86.7	124.4	102.6	124.4	124.4	124.4
3.3 Kalıba Beton Dökülmesi	96.6	112.1	106.2	102.2	109.3	106.6
3 Beton İşleri	97.6	118.3	110.9	109.8	116.8	114.3
4 Duvarcılık İşleri	108.9	131.4	126.2	105.1	109.3	108.3
5 Metal İşleri	101.6	119.4	108.1	99.1	118.5	106.2
6 Ahşap ve Plastik İşleri	99.5	122.0	111.7	94.6	121.0	108.9
7 Yalıtım İşleri	103.9	129.5	112.1	90.8	123.5	101.3
8 Kapı, Pencere, Cam İşleri	102.1	123.3	113.1	103.1	123.3	113.6
9.2 Alçı İşleri	96.3	128.3	120.5	97.4	128.4	120.9
9.2 Drywall	90.9	122.6	105.6	94.8	122.6	107.7
9.5 Akustikle İlgili İşler	99.1	121.7	111.3	87.5	121.7	106.0
9.6 Döşemecilik İşleri	96.1	132.7	106.0	96.1	132.7	106.0
9.9 Boya İşleri	83.9	123.0	114.8	100.7	112.7	110.2
9 Bitirmeler	92.1	123.7	108.9	95.2	120.2	108.5
10-14 Toplam	100.0	125.6	107.5	100.0	125.1	107.4
15 Mekanik	97.6	124.6	11.0	96.9	123.2	110.0
16 Elektrik	101.8	128.7	120.4	99.0	111.6	107.7
1-16 Ağırlıklı Ortalama	99.3	124.1	112.7	99.7	117.4	109.2

Bu tablodan inşaatın yapılacağı yere ait Toplam Ağırlıklı Ortalama Değersatırı ile, Toplam sütununun kesişimi olan değer alınır ve aşağıdaki (2.8) denkleminde yerine konur:

$$(2.8) \text{ Yer ayarlaması yapılmış tahmini toplam bina inşaat maliyeti} = \text{Toplam Ağırlıklı Ortalama Değeri} \times 8. \text{ adımda elde edilen tahmini maliyet değeri} / 100$$

Maliyet tahmini yapılan bina ile ilgili veriler aşağıdaki gibidir:

İnşaatın yapılacağı Riverside' de ait maliyet indeksi = 109.2 dir. Bu durumda;

$$\text{Yer ayarlaması yapılmış tahmini toplam bina inşaat maliyeti} = 109.2 / 100 \times 1,120,490 = 1,223,575\$ \text{ olarak elde edilir.}$$

Bu şekilde yöntemle ait tüm adımlar tamamlanarak örnek binaya ait inşaat maliyeti tahmini yapılmış olur. Söz konusu değer ise 1,223,575\$ dır.

2.4.2. R.S. Means Company, Inc.' in Modifiye Edilmiş M² Tahmin Yöntemi

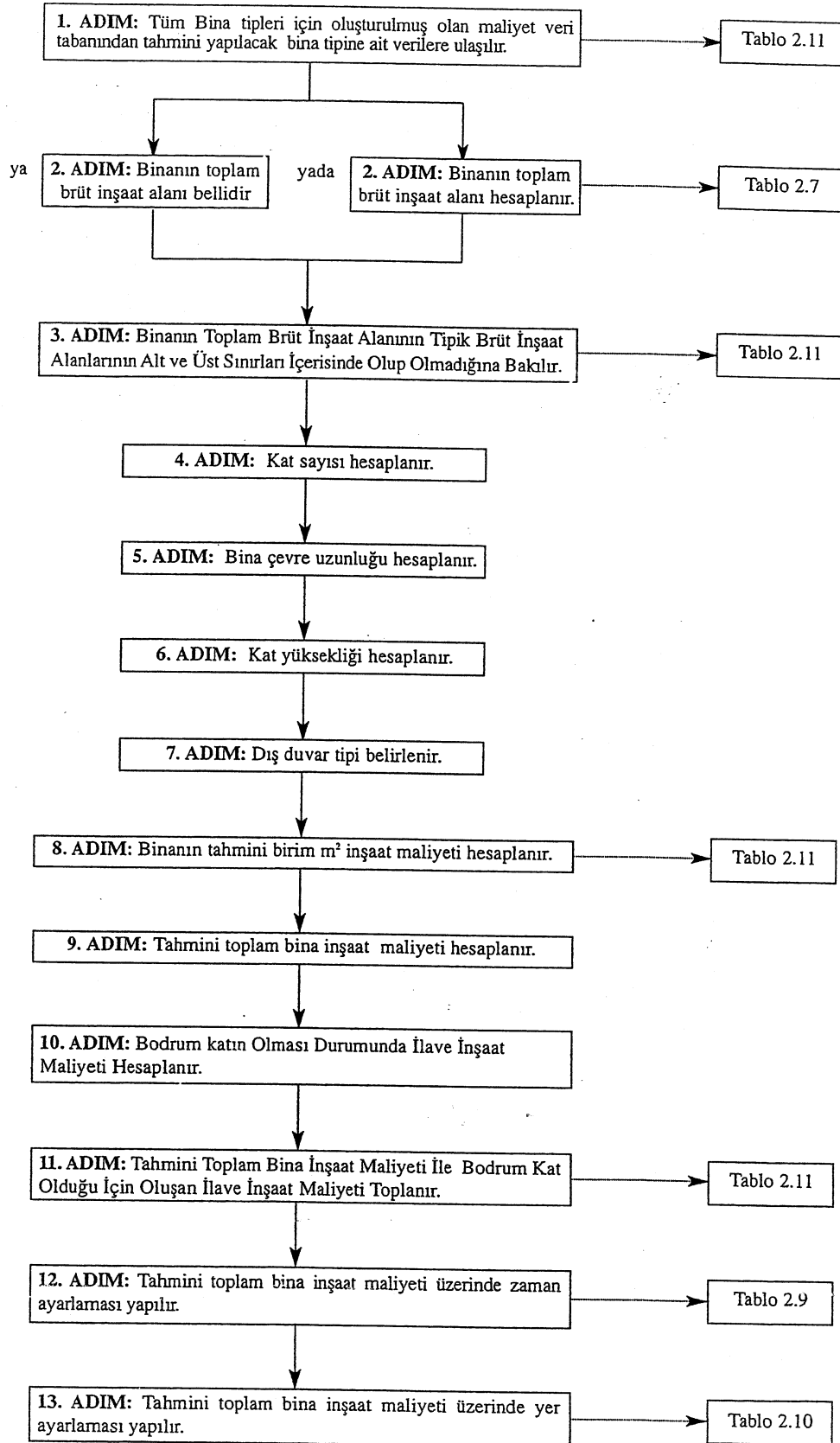
Modifiye Edilmiş M² Tahmin Yöntemi kullanılarak bina inşaat maliyeti tahmini yapılmak istendiğinde Şekil 2.3' de görüldüğü gibi 13 temel adımın gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Bölüm 2.3.1' de bahsedildiği gibi Modifiye Edilmiş M² Tahmin Yöntemi' nin orijinalinden tek farkı ayarlamalar ve ilaveler adı altında tanımlanmış olan binaya ait ek maliyetlerin ayrıca hesaplanmıyor olmasıdır. Çalışma kapsamında söz konusu maliyet girdilerinin veri tabanındaki birim m² bina inşaat maliyeti içerisinde olması önerilmektedir.

Şekil 2.3' de gösterilmiş olan yöntemle ait adımların nasıl gerçekleştirileceği bir örnek yardımıyla aşağıda detaylı bir şekilde anlatılacaktır:

ÖRNEK: Maliyet tahmini yapılması istenen binanın şu özelliklere sahip olduğu varsayılmaktadır:

- Bina tipi: Ofis binası
- Toplam brüt inşaat alanı: 12,000 m²



Şekil 2.3. Modifiye Edilmiş M² Tahmin Yöntemi'nin Adımları

- Kat sayısı: 3 kat + 1 kat bodrum
- Kat yüksekliği(döşeme üstünden döşeme üstüne): 260cm.
- Dış duvan tipi: Ahşap kaplama, ahşap konstrüksiyon
- İnşaatın yapılacağı yıl: 1993
- İnşaatın yapılacağı yer: Riverside

Tüm bu bilgiler kullanılarak aşağıdaki adımlar doğrultusunda 1993 yılında, Riverside' da inşaa edilmesi planlanan ofis binasının tahmini toplam bina inşaat maliyeti elde edilebilir:

1. ADIM: Tüm Bina Tipleri İçin Oluşturulmuş Olan Maliyet Veri Tabanından Tahmini Yapılacak Bina Tipine Ait Verilere Ulaşılır:

Veri tabanında herbir bina tipi için ayrı tablolar halinde oluşturulmuş olan maliyet verileri bulunmaktadır. Bunlar içesinden Tablo 2.12' deki gibi maliyet tahmini yapılacak bina tipine ait olan verilere ulaşılır. Bu veriler yöntemin ilerki adımlarında kullanılacaktır.

2. ADIM: Ya Binanın Toplam Brüt İnşaat Alanı Bellidir Yada Hesaplanır:

Tasarım Öncesi Aşama-I için önerilmiş olan Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi' nde olduğu gibi toplam brüt inşaat alanı yerine eğer oda sayısı, araç sayısı vb. fonksiyonel birim sayısı mevcutsa, toplam brüt inşaat alanının hesaplanması gerekmektedir. Ancak bu hesaplamaların nasıl yapıldığı Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi' nin 2. adımında detaylı olarak anlatıldığı için burada tekrar bahsedilmeyecektir.

5. ADIM: Bina Çevre Uzunluğu Hesaplanır:

Çevre uzunluğunun tahmini olarak hesaplanması gerekmektedir. Bunun için binanın kare yada dikdörtgen olduğu varsayımı yapılarak aşağıdaki adımlar gerçekleştirilir:

- Maliyet tahmini yapılan binaya ait toplam brüt inşaat alanı kat sayısına bölünerek brüt taban alanı bulunur. Bu değer:

$$12,000/3 \approx 4,000 \text{ m}^2 \text{ dir.}$$

- 4,000 m² binanın kare veya dikdörtgen olması varsayımı ile çarpanlarına ayrılır:

Bina kare ise 63 x 63

Bina dikdörtgen ise 100 x 40

Tablo 2.12. Tahmini Yapılacak Bina Tipine Ait Maliyet Verileri

Ticari/Endüstriyel Binalar	2.460	Ofis, 2-4 katlı
----------------------------	-------	-----------------

Birim m² Bina İnşaat Maliyeti Değerleri(Milyon TL.)

Dış Duvar Tipi	Toplam Brüt İnşaat Alanları(m ²)	10000	22000	34000	46000	58000	63000	68000	73000	78000
	Toplam Brüt Çevre Uzunlukları(m)	246	393	443	543	562	590	603	624	645
Yüzeyi tuğla kaplı beton blok	Ahşap birleşimler	74.05	63.40	57.70	55.90	53.65	53.20	52.70	52.30	55.00
	Çelik birleşimler	78.65	68.00	62.30	60.50	58.25	57.85	57.30	56.90	56.60
Cam ve Metal Perde duvar	Çelik konstrüksiyon	79.70	69.20	63.65	61.85	59.70	59.25	58.75	58.35	58.05
	Öngermeli konstrüksiyon	81.60	71.10	65.55	63.80	61.60	61.15	60.65	60.25	59.95
Ahşap Kaplama	Ahşap konstrüksiyon	66.45	57.90	53.65	52.25	50.70	50.35	49.95	49.65	49.45
Tuğla Kaplama	Ahşap konstrüksiyon	70.80	61.00	55.95	54.30	52.40	52.00	51.50	51.15	50.90
Çevre Uzunluğu Ayarlaması (\$/100m.)		9.05	4.05	2.60	1.95	1.55	1.45	1.30	1.20	1.15
Kat Yüksekliği Ayarlaması(\$/1m.) (Standart Kat Yüksekliği=260cm.)		1.65	1.15	0.85	0.80	0.65	0.65	0.55	0.55	0.55

Bodrum katın olması durumunda bodrum katın her 1 m²' si için 16.45\$' in toplam bina inşaat maliyetine ilave edilmesi gerekmektedir.

Tanım	Birim	Maliyet	Tanım	Birim	Maliyet
Saat sistemi			Ses sistemi		
20 oda	Adet	\$9450	250 Watt	Adet	1150
50 oda	Adet	22,900	Konuşmacı ofisi	Adet	99
			Endüstriyel	Adet	190
Asansör			TV Anten		
1500 kapasiteli	Adet	41,200	30 Çıkışlı	Çıkış	115
2500 kapasiteli	Adet	45,500	100 Çıkışlı	Çıkış	110
3500 kapasiteli	Adet	47,400			
Duman dedektörü					
Tavandan	Adet	100			
Kanal içerisinde	Adet	310			

- Bu çarpanlar binanın kenar uzunluklarıdır ve toplamı bina çevresini verir:

Bina kare ise $63 \times 4 = 252$,

Bina dikdörtgen ise $2 \times (100+40) = 280$ bulunur. Bu örnekte binanın kare olduğu kabulü yapılmıştır.

6. ADIM: Kat Yüksekliği Hesaplanır:

Binaya ait kat yüksekliği, döşeme üstünden döşeme üstüne olan uzaklık olarak hesaplanır. Ofis binasının döşeme üstünden döşeme üstüne olan uzaklığı ise 260 cm. olarak verilmiştir. Bu değer veri tabanındaki standart kat yüksekliği ile aynı olduğu için kat yüksekliğiyle ilgili bir ayarlama yapılmayacaktır.

7. ADIM: Dış Duvar Tipi Seçilir:

Maliyet tahmini yapılacak binaya ait verilerin tanımlanmış olduğu Tablo 2.12' den uygun olan dış duvar tipi seçilir. En başta da belirtildiği gibi dış duvar tipi Ahşap kaplama, ahşap konstrüksiyondur.

8. ADIM: Binanın Tahmini Birim m² İnşaat Maliyeti Hesaplanır:

Tablo 2.12' den 12,000m² ve 252m' ye en yakın değerler olan 10,000m² ve 246m değerleri seçilir. Tahmini yapılacak binaya ait çevre uzunluğu 252m. olarak bulunduğu için tablodaki değerden 6m (252-246=6m) daha fazladır. Bu durumda veri tabanına ait birim m² inşaat maliyeti üzerinde çevre uzunluğuyla ilgili bir ayarlama yapılması gerekmektedir ve çevre uzunluğu ayarlaması değeri pozitif kabul edilir.

Tablo 2.12' de görüldüğü gibi çevre uzunluğu ayarlaması değeri 100 L.F. için 1.55\$ olarak tanımlanmıştır. Maliyet tahmini yapılan binaya ait çevre uzunluğu ayarlaması değeri ise:

100 L.F.	9.04	
6 L.F.	X	X= 0.543\$ olarak bulunur.

Tablo 2.11' den elde edilmiş olan birim m² inşaat maliyetine, çevre uzunluğu ayarlaması değeri ilave edilir:

$$61.60 + 0.543 = 66.993 \text{ \$/m}^2 \text{ dir.}$$

9. ADIM: Tahmini Toplam Bina İnşaat Maliyeti Hesaplanır:

(2.9) denkleminde faydalanılarak toplam bina inşaat maliyeti bulunur:

(2.9) **Toplam Bina İnşaat Maliyeti**= Tahmini yapılacak binaya ait medyan birim m² bina inşaat maliyeti x Tahmini yapılacak binaya ait toplam brüt inşaat alanı
Toplam Bina İnşaat Maliyeti= 12,000m² x 66.993\$/m² = 803.916\$ dir.

10. ADIM: Bodrum katın Olması Durumunda İlave İnşaat Maliyeti Hesaplanır:

Bodrum katın olmasından kaynaklanan ilave maliyetin hesaplanabilmesi için ilk olarak bodrum kat toplam brüt inşaat alanının bulunması gerekmektedir. Bu alanın binanın taban alanına eşit olduğu kabulü yapılır. Bu durumda:

Bodrum kat toplam brüt inşaat alanı = 12,000/3 = 4,000 m² dir.

Tablo 2.12' de bodrum katın her m²' si için 16.45\$/m² ilave maliyet değeri olduğu tanımlanmıştır. Bodrum kat toplam brüt inşaat alanı ile bu değer çarpılır:

Bodrum katın olmasından kaynaklanan ilave maliyet = 4,000 x 16.45\$/m²
= 65,800\$ olarak elde edilir.

11. ADIM: Tahmini Toplam Bina İnşaat Maliyeti İle Bodrum Kat Olduğu İçin Oluşan İlave İnşaat Maliyeti Toplanır:

Bodrum kat dahil toplam bina inşaat maliyeti = 803,916+ 65,800\$ = 869,716\$ dir.

12. ADIM: Tahmini Toplam Bina İnşaat Maliyeti Üzerinde Zaman Ayarlaması Yapılır:

Bu adım Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi' nin 10. adımında çok detaylı bir şekilde anlatıldığı için burada tekrar bahsedilmeyecektir. Sadece örnek alınan binaya ait hesaplamalar gerçekleştirilecektir:

İnşaatın yapılacağı 1993 yılına ait tahmini maliyet indeksi = 230.1

Veri tabanının son güncellendiği 1991 yılına ait gerçek maliyet indeksi= 221.6

Zaman ayarlaması yapılmış olan tahmini toplam bina inşaat maliyeti =
230.1/221.6 x 869,716 \$ = 903,076\$ dir.

13. ADIM: Tahmini Toplam Bina İnşaat Maliyeti Üzerinde Yer Ayarlaması Yapılır:

Bu adım Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi' nin 11. adımında çok detaylı bir şekilde anlatıldığı için burada tekrar bahsedilmeyecektir. Sadece örnek alınan binaya ait hesaplamalar gerçekleştirilecektir:

İnşaatın yapılacağı yer= Riverside

İnşaatın yapılacağı Riverside' de ait maliyet indeksi = 109.2

Yer ayarlaması yapılmış tahmini toplam bina inşaat maliyeti = $109.2/100 \times 903,076\$ = 986,158\$$ dır.

Bu şekilde yöntemle ait tüm adımlar tamamlanarak örnek binaya ait inşaat maliyeti tahmini yapılmış olur. Söz konusu değer ise 986,158\$ dır.

3. TASARIM ÖNCESİNDE KULLANILMASI ÖNERİLEN MALİYE' TAHMİN YÖNTEMLERİNE AİT VERİ TABANLARININ BELİRLENMESİ

Çalışmanın bu bölümünde, Türkiye' de Tasarım Öncesi Evre-I ve II için önerilmi olan yöntemlerin her bir adımında ihtiyaç duyulan tablo ve grafiklerdeki veriler tanımlanacaktır. Daha sonra sözkonusu verilerin üretilebilmesi için gerekli olan har veriler ve dönüştürme işlemleri ortaya konacaktır. Ayrıca bu bölümde ham verileri standart bir şekilde toplamasını sağlayacak olan araçların neler olduğu d belirlenecektir.

3.1. Tasarım Öncesi Evre-I İçin Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi' ne Ait Ver Tabanının Belirlenmesi

Tasarım Öncesi Evre-I için Türkiye' de bina inşaat maliyeti tahminine yönelik olarak R.S. Means Company, Inc. tarafından geliştirilmiş olan Birim Maliyet Çarpan Yöntemi' nin üzerinde hiçbir değişiklik yapılmadan kullanılmasına daha önce kara verilmişti.

Bu aşamada ilk olarak sözkonusu yöntemin her adımında ihtiyaç duyulan veriler bölün 3.1.1' de tanımlanacaktır. Daha sonra, bu verilerin elde edilmesi için gerekli olan han veriler ve dönüştürme işlemleri bölüm 3.1.2' de ortaya konacaktır.

3.1.1. Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi' nin Her Adımında Kullanılan Veriler

Türkiye' de tasarım öncesi evrede bina inşaat maliyeti tahminine yönelik ver tabanının oluşturulabilmesi için, bu veri tabanını kullanacak olan yönteme ai adımların belirlenmesi ve her bir adımda ihtiyaç duyulan verilerin tanımlanmas gerekmektedir.

Türkiye' de Tasarım Öncesi Evre-I için önerilen Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi' ni ait adımlar, 2. bölümde şu şekilde tariflenmiştir:

- 1. ADIM: Tüm bina tipleri için oluşturulmuş olan maliyet veri tabanından tahmini yapılacak bina tipine ait verilere ulaşılması,
- 2. ADIM: Toplam brüt inşaat alanı belli değilse, fonksiyonel birim sayısı kullanılarak hesaplanması,
- 3. ADIM: Binanın toplam brüt inşaat alanının tipik brüt inşaat alanlarının alt ve üst sınırları içerisinde olup olmadığına bakılması,
- 4. ADIM: Binanın toplam brüt inşaat alanının tipik brüt inşaat alanı ile aynı olup olmadığına bakılması,
- 5. ADIM: Büyüklük Faktörü(BF)' nün hesaplanması,
- 6. ADIM: Binanın basit veya kompleks proje tipinde olduğuna karar verilmesi,
- 7. ADIM: Birim maliyet çarpanının hesaplanması,
- 8. ADIM: Tahmini yapılacak binanın brüt inşaat alanına ait birim m^2 maliyetinin hesaplanması,
- 9. ADIM: Tahmini toplam bina inşaat maliyetinin hesaplanması,
- 10. ADIM: Tahmini toplam bina inşaat maliyeti üzerinde zaman ayarlamasının yapılması,
- 11. ADIM: Tahmini toplam bina inşaat maliyeti üzerinde yer ayarlamasının yapılmasıdır.

Yukarıda tanımlanmış olan adımların herbirinde gerekli olan tablo ve grafikler Tablo 3.1' de görüldüğü gibi sistematik bir biçimde anlatılmıştır. Ayrıca bu adımlarda kullanılan ve belirginleştirilmek amacıyla renkli kutular içerisine alınmış olan yöntemin ihtiyaç duyduğu veriler şu şekildedir:

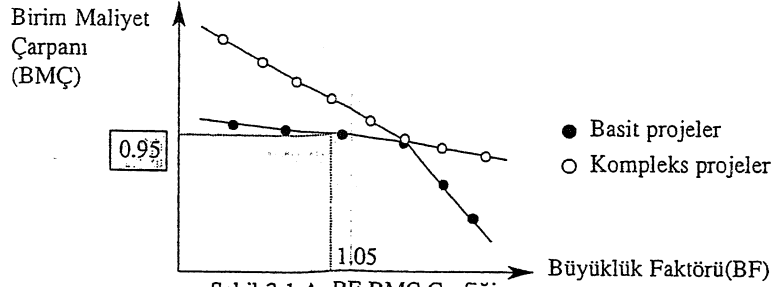
1. Bina tipi,
2. Bir fonksiyonel birim tipi için medyan brüt inşaat alanı(m^2),
3. Brüt inşaat alanı alt ve üst sınırları(m^2),
4. Tipik brüt inşaat alanı(m^2),
5. Basit ve kompleks projelere ait bina tipleri,
6. Büyüklük Faktörü- Birim Maliyet Çarpanı grafiğini oluşturan değerler,
7. Medyan birim m^2 bina inşaat maliyeti(TL),
8. Zamana bağlı maliyet İndeksini oluşturan değerler,
9. Yere bağlı maliyet indeksini oluşturan değerler

Tablo 3.1' de, yöntemle ait adımlar anlatılırken bir örnekten faydalanılmıştır. Bu örnekteki hesaplamaların yapılması için kullanılan sayısal değerlerin hiçbir gerçek dayanağı bulunmamaktadır.

Tablo 3.1. Tasarım Öncesi Evre-I İçin Önerilen Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi' nin Adımları ve Herbir Adımda İhtiyaç Duyulan Veri Tabanına Ait Tablo ve Grafikler

TASARIM ÖNCESİ EVRE-I İÇİN BİNA İNŞAAT MALİYETİ TAHMİNİNE YÖNELİK YÖNTEMİN ADIMLARI		YÖNTEMDE VAROLAN VERİLERE AİT TABLO VE GRAFİKLER													
1. ADIM: Tüm Bina Tipleri İçin Oluşturulmuş Olan Maliyet Veri Tabanından Tahmini Yapılacak Bina Tipine Ait Verilere Ulaşılr.		Tablo 3.1.A. Bina Tiplerine Ait Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti ve Boyut Değerleri													
Tablo 3.1.A' dan maliyet tahmini yapılacak bina tipine ait olan verilere ulaşılır.		<table><tr><th>Bina Tipi</th><th>Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)</th><th>Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)</th><th>Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)</th></tr><tr><td>Apartman, alçak katlı</td><td>200,000,000</td><td>850</td><td>650-1200</td></tr><tr><td>Apartman, yüksek katlı</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Bina Tipi	Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)	Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)	Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)	Apartman, alçak katlı	200,000,000	850	650-1200	Apartman, yüksek katlı			
Bina Tipi	Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)	Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)	Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)												
Apartman, alçak katlı	200,000,000	850	650-1200												
Apartman, yüksek katlı															
Örnek: Bina tipi=Apartman, alçak katlıdır.															
2. ADIM: Ya Binanın Toplam Brüt İnşaat Alanı Bellidir Yada Hesaplanır.		Tablo 3.1.B. Bina Tiplerine Ait Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin Medyan Brüt İnşaat Alanı Değerleri													
Binanın toplam brüt inşaat alanı belli ise bu adımın gerçekleştirilmesine gerek yoktur. Eğer toplam brüt inşaat alanı yerine araç sayısı, yatak sayısı, oda sayısı vb. binaya ait fonksiyonel birimden birinin adedi verilmiş ise bunun brüt inşaat alanına çevrilmesi gerekmektedir. Tablo 3.1.B' den maliyet tahmini yapılacak bina tipine ait bir birim için medyan brüt inşaat alanı değeri alınır ve fonksiyonel birim sayısı(daire sayısı, oda sayısı vb.) ile çarpılır.		<table><tr><th>Bina Tipi</th><th>Fonksiyonel Birim Tipi</th><th>Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin Medyan Brüt İnşaat Alanı(m²)</th></tr><tr><td>Apartman, alçak katlı</td><td>Daire</td><td>145</td></tr><tr><td>Apartman, yüksek katlı</td><td></td><td></td></tr></table>		Bina Tipi	Fonksiyonel Birim Tipi	Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin Medyan Brüt İnşaat Alanı(m²)	Apartman, alçak katlı	Daire	145	Apartman, yüksek katlı					
Bina Tipi	Fonksiyonel Birim Tipi	Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin Medyan Brüt İnşaat Alanı(m²)													
Apartman, alçak katlı	Daire	145													
Apartman, yüksek katlı															
Örnek: Fonksiyonel birim sayısı=5 daire Bir fonksiyonel birim için medyan brüt inşaat alanı=145m² Toplam brüt inşaat alanı= 145 x 5 = 725m² dir.															
3. ADIM: Binanın Toplam Brüt İnşaat Alanının Tipik Brüt İnşaat Alanlarının Alt ve Üst Sınırları İçerisinde Olup Olmadığına Bakılır.		Tablo 3.1.A. Bina Tiplerine Ait Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti ve Boyut Değerleri													
Binanın toplam brüt inşaat alanının Tablo 3.1.A' daki o bina tipine ait tipik brüt inşaat alanı alt ve üst sınırları içerisinde olup olmadığına bakılır. Eğer bu sınırlar içerisinde değilse maliyet tahmini, mevcut veri tabanına ait veriler kullanılarak yapılamaz.		<table><tr><th>Bina Tipi</th><th>Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)</th><th>Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)</th><th>Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)</th></tr><tr><td>Apartman, alçak katlı</td><td>200,000,000</td><td>850</td><td>650-1200</td></tr><tr><td>Apartman, yüksek katlı</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Bina Tipi	Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)	Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)	Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)	Apartman, alçak katlı	200,000,000	850	650-1200	Apartman, yüksek katlı			
Bina Tipi	Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)	Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)	Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)												
Apartman, alçak katlı	200,000,000	850	650-1200												
Apartman, yüksek katlı															
Örnek: 2. adımda alçak katlı apartman binasına ait daire sayısı değil de brüt inşaat alanı 900 m² olarak verilmiş olsun. Bu durumda brüt inşaat alanının alt ve üst sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir:															
650m² ≤ 900m² ≤ 1200m² dir.															
4. ADIM: Binanın Toplam Brüt İnşaat Alanının Tipik Brüt İnşaat Alanı İle Aynı Olup Olmadığına Bakılır.		Tablo 3.1.A. Bina Tiplerine Ait Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti ve Boyut Değerleri													
Tablo A' daki Apartman, alçak katlı bina tipine ait tipik brüt inşaat alanı ile tahmini yapılacak binanın kendi brüt inşaat alanının aynı olup olmadığına bakılır. Eğer aynı ise Tablo 3.1.A' daki Tipik Brüt İnşaat Alanı(850m²) ile Medyan Birim m² Maliyet Değeri(200,000,000TL.) çarpılarak tahmini toplam bina inşaat maliyeti(170,000,000,000TL.) elde edilir. Ancak aşağıdaki örnekte olduğu gibi brüt inşaat alanlarının eşit olmaması durumunda tahmini toplam bina inşaat maliyetinin elde edilebilmesi için 10. adıma kadar aşağıdaki işlemlerin tümünün gerçekleştirilmesi gerekmektedir.		<table><tr><th>Bina Tipi</th><th>Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)</th><th>Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)</th><th>Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)</th></tr><tr><td>Apartman, alçak katlı</td><td>200,000,000</td><td>850</td><td>650-1200</td></tr><tr><td>Apartman, yüksek katlı</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Bina Tipi	Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)	Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)	Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)	Apartman, alçak katlı	200,000,000	850	650-1200	Apartman, yüksek katlı			
Bina Tipi	Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)	Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)	Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)												
Apartman, alçak katlı	200,000,000	850	650-1200												
Apartman, yüksek katlı															
Örnek: 3. adımda da belirtildiği gibi alçak katlı apartman binasına ait brüt inşaat alanı 900 m² olarak verilmiştir. Bu durumda brüt inşaat alanı tipik brüt inşaat alanı ile aynı değildir :															
850m² ≠ 900m² dir.															
5. ADIM: Büyüklük Faktörü Hesaplanır.		Tablo 3.1.A. Bina Tiplerine Ait Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti ve Boyut Değerleri													
Büyüklük Faktörü' nün hesaplanabilmesi için, Tablo 3.1.A' daki Apartman, alçak katlı bina tipine ait tipik brüt inşaat alanı verisine ihtiyaç duyulmaktadır. Büyüklük Faktörü aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır:		<table><tr><th>Bina Tipi</th><th>Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)</th><th>Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)</th><th>Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)</th></tr><tr><td>Apartman, alçak katlı</td><td>200,000,000</td><td>850</td><td>650-1200</td></tr><tr><td>Apartman, yüksek katlı</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Bina Tipi	Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)	Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)	Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)	Apartman, alçak katlı	200,000,000	850	650-1200	Apartman, yüksek katlı			
Bina Tipi	Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)	Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)	Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)												
Apartman, alçak katlı	200,000,000	850	650-1200												
Apartman, yüksek katlı															
Büyüklük Faktörü= Maliyet tahmini yapılacak binaya ait toplam brüt inşaat alanı(m²)/ Apartman, alçak katlı bina tipine ait tipik brüt inşaat alanı(m²)															
Örnek: Büyüklük Faktörü= 900m² /850m²= 1.05 dir.															
6. ADIM: Binanın Basit veya Kompleks Proje Tipinde Olduğuna Karar Verilir.		Tablo 3.1.C. Basit ve Kompleks Proje Tipi Listesi													
Tablo 3.1.C' den faydalanılarak binanın proje tipi belirlenir.		<table><tr><th colspan="2">Basit ve Kompleks Projeler</th></tr><tr><th>Basit Projeler</th><th>Kompleks Projeler</th></tr><tr><td>Apartman, alçak katlı</td><td>Hastane</td></tr><tr><td>Apartman, yüksek katlı</td><td></td></tr></table>		Basit ve Kompleks Projeler		Basit Projeler	Kompleks Projeler	Apartman, alçak katlı	Hastane	Apartman, yüksek katlı					
Basit ve Kompleks Projeler															
Basit Projeler	Kompleks Projeler														
Apartman, alçak katlı	Hastane														
Apartman, yüksek katlı															
Örnek: Tablo 3.1.C' de de görüldüğü gibi alçak katlı apartman binası basit proje tipindedir.															

Tablo 3.1.' in Devamı

TASARIM ÖNCESİ EVRE-I İÇİN BİNA İNŞAAT MALİYETİ TAHMİNİNE YÖNELİK ÖNERİLEN YÖNTEMİN ADIMLARI	YÖNTEMDE VAROLAN VERİLERE AİT TABLO VE GRAFİKLER																
7. ADIM: Birim Maliyet Çarpanı Hesaplanır. Birim Maliyet Çarpanının hesaplanabilmesi için veri tabanındaki Şekil 3.1.A grafiğinin kullanılması gerekmektedir. Bu grafikte 5. adımda elde edilmiş olan Büyüklük Faktörü yerine konularak Birim Maliyet Çarpanı bulunur. Örnek: Büyüklük Faktörü 5. adımda 1.05 bulunmuştu. Bu değer Şekil 3.1.A' daki grafiğe konulduğunda Birim Maliyet Çarpanı 0.95 olarak elde edilir.	 Şekil 3.1.A. BF-BMÇ Grafiği																
8. ADIM: Tahmini Yapılacak Binanın Brüt İnşaat Alanına Ait Birim m² Maliyeti Hesaplanır. Tahmini yapılacak binaya ait birim m² inşaat maliyetinin hesaplanabilmesi için Tablo 3.1.A' daki Apartman, alçak katlı bina tipine ait medyan birim m² inşaat maliyeti değeri ile 7. adımda elde edilmiş olan BMÇ değeri çarpılır. Bu şekilde tahmini yapılacak binanın brüt inşaat alanına ait birim m² inşaat maliyeti elde edilmiş olur. Örnek: Alçak katlı apartmanlara ait medyan birim m² inşaat maliyeti = 200,000,000TL. BMÇ = 0.95 Tahmini yapılacak binanın brüt inşaat alanına ait birim m² inşaat maliyeti= 200,000,000TL. x 0.95 = 190,000,000TL. dir.	Tablo 3.1.A. Bina Tiplerine Ait Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti ve Boyut Değerleri <table><tr><th>Bina Tipi</th><th>Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)</th><th>Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)</th><th>Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)</th></tr><tr><td>Apartman, alçak katlı</td><td>200,000,000</td><td>850</td><td>650-1200</td></tr><tr><td>Apartman, yüksek katlı</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Otel</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Bina Tipi	Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)	Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)	Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)	Apartman, alçak katlı	200,000,000	850	650-1200	Apartman, yüksek katlı				Otel			
Bina Tipi	Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)	Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)	Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)														
Apartman, alçak katlı	200,000,000	850	650-1200														
Apartman, yüksek katlı																	
Otel																	
9. ADIM: Tahmini Toplam Bina İnşaat Maliyeti Elde Edilir. Tahmini toplam bina inşaat maliyeti, 8. adımda elde edilmiş olan birim m² inşaat maliyeti değeri ile tahmini yapılacak binaya ait brüt inşaat alanı çarpılarak bulunur. Örnek: Tahmini yapılacak binanın brüt inşaat alanına ait birim m² inşaat maliyeti= 190,000,000TL. Tahmini yapılacak binaya ait brüt inşaat alanı = 900 m² Tahmini toplam bina inşaat maliyeti = 190,000,000 x 900 = 171,000,000,000 TL. dir.	• Herhangi bir tabloya ihtiyaç yoktur.																
10. ADIM: Tahmini Toplam Bina İnşaat Maliyeti Üzerinde Zaman Ayarlaması Yapılır. İnşaatın yapılacağı yıl ile veri tabanının son güncellendiği yıl aynı ise böyle bir zaman ayarlamasının yapılmasına ihtiyaç yoktur. Eğer aynı değilse tahmini toplam bina inşaat maliyeti üzerinde zaman ayarlamasının yapılması gerekmektedir. Tablo 3.1.D' den alınan dört dönem ortalamalara göre değişim oranları aşağıdaki formülde yerine konur: (İnşaatın yapılacağı yıla ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranı / veri tabanının son güncellendiği yıla ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranı) x 9. adımda bulunmuş olan tahmini toplam bina inşaat maliyeti = Zaman ayarlaması yapılmış olan tahmini toplam bina inşaat maliyeti. Örnek: İnşaatın yapılacağı 2004 yılına ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranı = 50.9 Veri tabanının son güncellendiği 2003 yılına ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranı = 41.4 Zaman ayarlaması yapılmış olan tahmini toplam bina maliyeti = 50.9/41.4 x 171,000,000,000 = 205,200,000,000 TL. dir.	Tablo 3.1.D. 1991=100 Temel Yıllı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi <table><tr><th>İnşaat Yılı</th><th>Dört Dönem Ortalamalara Göre Değişim Oranı(yıllık) (%)</th></tr><tr><td>2003-4/3,2,1</td><td>41.4</td></tr><tr><td>2004-4/3,2,1</td><td>50.9</td></tr></table> • Devlet İstatistik Enstitüsü(DİE) 1991=100 Temel Yılı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi'ni her yıl, yılın dört dönemi için (yılı 3 aylık dönemlere bölerek) üretmektedir. Yöntemin bu adımımda DİE' nin üretmiş olduğu Bina İnşaatı Maliyet İndeksi'nin kullanılması önerilmektedir.	İnşaat Yılı	Dört Dönem Ortalamalara Göre Değişim Oranı(yıllık) (%)	2003-4/3,2,1	41.4	2004-4/3,2,1	50.9										
İnşaat Yılı	Dört Dönem Ortalamalara Göre Değişim Oranı(yıllık) (%)																
2003-4/3,2,1	41.4																
2004-4/3,2,1	50.9																
11. ADIM:Tahmini Toplam Bina İnşaat Maliyeti Üzerinde Yer Ayarlaması Yapılır. Veri tabanındaki bilgiler ülke ortalaması olduğu için tahmini toplam bina inşaat maliyeti üzerinde muhakkak yer ayarlamasının yapılması gerekmektedir. Tablo 3.1.E' den alınan dört dönem ortalamalara göre değişim oranı değeri aşağıdaki formülde yerine konularak hesaplama yapılır: (İnşaatın yapılacağı şehre ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranı / 100) x 10. adımda elde edilmiş olan zaman ayarlaması yapılmış tahmini toplam bina maliyeti = Yer ayarlaması yapılmış olan tahmini toplam bina inşaat maliyeti Örnek: İnşaatın yapılacağı Adana şehrine ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranı = 100.3 Yer ayarlaması yapılmış olan tahmini toplam bina inşaat maliyeti = 100.3/100 x 205,200,000,000 = 205,815,600,000TL. dir.	Tablo 3.1.E. 2003 Yılı İllere Göre Bina İnşaatı Maliyet İndeksi <table><tr><th>İnşaatın Yapılacağı İl</th><th>Dört Dönem Ortalamalara Göre Değişim Oranı(yıllık) (%)</th></tr><tr><td>Adana</td><td>100.3</td></tr><tr><td>Antalya</td><td>89.9</td></tr></table>	İnşaatın Yapılacağı İl	Dört Dönem Ortalamalara Göre Değişim Oranı(yıllık) (%)	Adana	100.3	Antalya	89.9										
İnşaatın Yapılacağı İl	Dört Dönem Ortalamalara Göre Değişim Oranı(yıllık) (%)																
Adana	100.3																
Antalya	89.9																

3.1.2. Birim Maliyet arpanı Yöntemi' nde Kullanılan Verilerin Oluşturulması İçin Gerekli Ham Veriler ve Dönüştürme İşlemleri

Çalışmanın bu aşamasında, Tasarım Öncesi Evre-I' de maliyet tahmin amaçlı kullanılması önerilen yöntemle ait veri tabanının oluşturulabilmesi için gerekli olan ham veriler ve dönüştürme işlemleri tanımlanacaktır. Belirlenen amaç doğrultusunda aşağıdaki çalışmaların yapılmasına karar verilmiştir:

- Birim Maliyet arpanı Yöntemi' nin adımlarında kullanılan ve bölüm 3.1.1.' de tanımlanmış olan veriler tek tek ele alınarak, bu verilerin elde edilmesini sağlayacak ham veriler ortaya konacaktır,
- Bu ham veriler üzerinde yapılması gerekli dönüştürme işlemleri tanımlanacaktır.

Yukarıda iki aşamalı olarak tarif edilmiş olan çalışmalarla ilgili sonuçlar Tablo 3.2' de gösterilmektedir. Ancak Tablo 3.2' de, DİE' ye ait olan 1991=100 Temel Yılı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi' nin hangi ham verilerle ve ne şekilde oluşturduğu bilgisi yer almamaktadır. Bu bilgiler detaylı bir şekilde Ek D' de anlatılmaktadır.

Tablo 3.2' de sadece, DİE' nin üretmediği ilerki yıllara ait tahmini indeks değerlerinin elde edilmesi için gerekli dönüştürme işlemleri bulunmaktadır.

Ayrıca yapılan tartışmalar sonucunda yöntemin yer ayarlaması adımıyla kullanılan indeksin, DİE' nin kendi indeks tabloları için toplamış olduğu ham verilerle üretilebileceği kararına varılmıştır.

Bu durumda sözkonusu tablonun oluşturulabilmesi için ihtiyaç duyulan ham verilerin, DİE' den resmi yollarla istenmesi gerekecektir. Ayrıca böyle bir indeks tablosunu, DİE' nin hazırlaması da talep edilebilir.

Tablo 3.2' ün ilk sütununda veri tabanına ait tablo ve grafikler, ikinci sütunda bu grafiklerdeki sonuç veriler, üçüncü sütununda bu verilerin oluşturulabilmesi için toplanması gerekli ham veriler ve son sütununda ise ihtiyaç duyulan dönüştürme işlemlerinin adımları yer almaktadır.

Tablo 3.2. Tüm Bina Tipleri İçin Toplanacak Olan Ham Veriler Üzerinde Yapılması Gerekli Dönüştürme İşlemleri

Veri Tabanına Ait Tablo ve Grafikler	Tablo veya Grafiklere Ait Sonuç Veriler	Tüm Bina tipleri İçin Toplanması Gerekli Ham Veriler	Toplanan Ham Veriler Üzerinde Yapılması Gerekli Dönüşüm İşlemleri												
Tablo 3.1.A. Bina Tiplerine Ait Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti ve Boyut Değerleri <table><tr><th>Bina Tipi</th><th>Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)</th><th>Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)</th><th>Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)</th></tr><tr><td>Apartman, alçak katlı</td><td>200,000,000</td><td>850</td><td>650-1200</td></tr><tr><td>Apartman, yüksek katlı</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Bina Tipi	Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)	Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)	Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)	Apartman, alçak katlı	200,000,000	850	650-1200	Apartman, yüksek katlı				Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.) Tipik Brüt İnşaat Alanı(m²) Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)	• Örnekleme giren her binaya ait toplam brüt inşaat alanı, • Örnekleme giren her binaya ait toplam bina inşaat maliyeti • İnşaatın tamamlandığı yıl	1. Örnekleme giren her bina için birim m² inşaat maliyeti bulunur. Bunun için her örneğe ait toplam bina inşaat maliyeti, yine aynı örneğin toplam brüt inşaat alanına bölünür. 2. Bu birim m² inşaat maliyeti değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanır ve bir baştan bir sondan değerler atılır. Örnek sayısı tek ise ortada kalan değer medyan birim m² bina inşaat maliyetidir. Eğer örnek sayısı çift ise son kalan iki değer aritmetik ortalaması(iki değer toplamının ikiye bölünmesi) ihtiyaç duyulan medyan birim m² bina inşaat maliyetini verir(DİE, 1997). NOT: Yukarıda gerçekleştirilen işlemlerde aynı yıla ait veriler kullanılmak zorundadır. 1. Tüm örnekler içerisinde en çok rastlanan toplam brüt inşaat alanı değeri seçilir. 1. Tüm örnekler içerisinde, brüt inşaat alanları en düşük ve en yüksek değerde olanları alınır.
Bina Tipi	Medyan Birim m² Bina İnşaat Maliyeti (TL.)	Tipik Brüt İnşaat Alanı (m²)	Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları (m²)												
Apartman, alçak katlı	200,000,000	850	650-1200												
Apartman, yüksek katlı															
Tablo 3.1.B. Bina Tiplerine Ait Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin Medyan Brüt İnşaat Alanı Değerleri <table><tr><th>Bina Tipi</th><th>Fonksiyonel Birim Tipi</th><th>Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin Medyan Brüt İnşaat Alanı(m²)</th></tr><tr><td>Apartman, alçak katlı</td><td>Daire</td><td>145</td></tr><tr><td>Apartman, yüksek katlı</td><td></td><td></td></tr></table>	Bina Tipi	Fonksiyonel Birim Tipi	Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin Medyan Brüt İnşaat Alanı(m²)	Apartman, alçak katlı	Daire	145	Apartman, yüksek katlı			Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin Medyan Brüt İnşaat Alanı(m²)	• Örnekleme giren her binaya ait fonksiyonel birim sayısı, • Örnekleme giren her binaya ait toplam brüt inşaat alanı,	1. Örnekleme giren her binaya ait bir fonksiyonel birim için brüt inşaat alanı değerleri bulunur. Bu her örneğin toplam brüt inşaat alanının, yine aynı örneğe ait toplam fonksiyonel birim sayısına bölünmesiyle elde edilir. 2. Örnekler için bir fonksiyonel birim için brüt inşaat alanı değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanır ve bir baştan bir sondan değerler atılır. Örnek sayısı tek ise ortada kalan değer bir fonksiyonel birim için medyan brüt inşaat alanı değeridir. Eğer örnek sayısı çift ise son kalan iki değer aritmetik ortalaması(iki değer toplamının ikiye bölünmesi) ihtiyaç duyulan medyan brüt inşaat alanı değeridir.			
Bina Tipi	Fonksiyonel Birim Tipi	Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin Medyan Brüt İnşaat Alanı(m²)													
Apartman, alçak katlı	Daire	145													
Apartman, yüksek katlı															
Tablo 3.1.D. 1991=100 Temel Yıllı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi <table><tr><th>İnşaat Yılı</th><th>Dört Dönem Ortalamalara Göre Değişim Oranı(yıllık) (%)</th></tr><tr><td>2003-4/3,2,1</td><td>41.4</td></tr><tr><td>2004-4/3,2,1</td><td>50.9</td></tr></table>	İnşaat Yılı	Dört Dönem Ortalamalara Göre Değişim Oranı(yıllık) (%)	2003-4/3,2,1	41.4	2004-4/3,2,1	50.9	Dört Dönem Ortalamalara Göre Değişim Oranı(yıllık) (%)	DİE, Tablo 3.1.D (1991=100 Temel Yıllı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi)'ni oluşturabilmek için işçilik, makina ve malzeme maliyet verilerini Ek D' de tarif edildiği şekilde periodik olarak toplamaktadır.	DİE, geçmiş yıllara ait bina inşaat maliyeti indekslerini hesaplıyor olmasına rağmen, ileriki yıllar için tahmini indeks değerlerinin bulunmasıyla ilgili hiçbir çalışma yapmamaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda böyle bir çalışmaya ait hesaplamaların Trend Analizi ile gerçekleştirilebileceği görülmüştür(Kılıçkaplan, 1998). Bu analiz SPSS yazılımı tarafından otomatik olarak yapılabilmektedir. Bunun için SPSS yazılımında aşağıdaki adımlar izlenmelidir: 1. SPSS yazılımına girilir. 2. Toplanan verilerin oluşturulacağı dağılım tipi(models) belirlenir. Bunun için: • 1. sütuna: Tüm yıllara ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranları, • 2. sütuna: Dört dönem ortalamalara göre değişim oranlarının yılları yazılır. • Analyze üst menüsünden, Regression-Curve Estimation komutu seçilir. • Dependent(s) kısmına maliyetler, Variable kısmına yıllar alınır. • Tüm models alternatifleri seçili hale getirilir ve OK denir. • Çıkan raporda dağılım tipleri içerisinde R Square değeri en yüksek olan seçilerek dağılım tipi belirlenmiş olur. Örneğin; R Square değeri en yüksek olan linear dağılım tipi olarak çıkmış olsun. 3. Analiz yapılır. Bunun için: • Analyze üst menüsünden, Regression-Curve Estimation komutu seçilir. • Dependent(s) kısmına maliyetler, Case Labels kısmına yıllar alınır. • Time seçili hale getirilir. • Models seçeneği 2. adımda bulunmuş olan Linear olarak işaretlenir. • Save denir. • Predict Value ve predict through seçilir. • Observation kısmına, 2. adımda bilgisayara girilmiş olan yıl sayısı ile tahmin edilmesi istenen yıl sayısının toplamı yazılır. Örneğin; 1999, 2000, 2001, 2002 ve 2003 yıllarının maliyet verileri girilmiş ve 2004, 2005, 2006 yıllarına ait tahmini maliyet verileri isteniyor. Bu durumda observation' ın karşısına 8 rakamı yazılır. • Continue ve ardından da OK seçilerek 2004, 2005 ve 2006 yıllarına ait tahmini bina inşaat maliyeti indeks değerleri elde edilmiş olur.						
İnşaat Yılı	Dört Dönem Ortalamalara Göre Değişim Oranı(yıllık) (%)														
2003-4/3,2,1	41.4														
2004-4/3,2,1	50.9														

Tablo 3.2.'nin Devamı

Veri Tabanına Ait Tablo ve Grafikler	Tablo veya Grafiklere Ait Sonuç Veriler	Tüm Bina tipleri İçin Toplanması Gerekli Ham Veriler	Toplanan Ham Veriler Üzerinde Yapılması Gerekli Dönüşüm İşlemleri						
Tablo 3.1.E. 2003 Yılı İllere Göre Bina İnşaatı Maliyet İndeksi <table><tr><th>İnşaatın Yapılacağı İl</th><th>Dört Dönem Ortalamalara Göre Değişim Oranı(yıllık) (%)</th></tr><tr><td>Adana</td><td>100.3</td></tr><tr><td>Antalya</td><td>89.9</td></tr></table>	İnşaatın Yapılacağı İl	Dört Dönem Ortalamalara Göre Değişim Oranı(yıllık) (%)	Adana	100.3	Antalya	89.9	İllere bağlı dört dönem ortalamalara göre değişim oranı(yıllık)(%)	DİE, Tablo 3.1.D (1991=100 Temel Yıllı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi)'ni oluşturabilmek için işçilik, makina ve malzeme maliyet verilerini Ek D' de tarif edildiği şekilde periodik olarak toplamaktadır. Yapılan tartışmalar sonucunda bu veriler kullanılarak Tablo 3.1.E' nin de üretilebileceği kararna varılmıştır.	DİE, illere göre Bina İnşaatı Maliyet İndeksi'ni üretmemektedir. Bu indeksin oluşturulabilmesi için aşağıdaki dönüşüm işlemlerinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu işlemlerin daha iyi anlaşılabilmesi için 510101-Fayans kaplama ustası ve Adana ili örnek olarak alınmıştır: 1. Herbir anket şehriden alınan II. keşif özetlerinden işçilik, makina ve malzeme gruplarının miktarları bulunur. Bu miktarlar 1991 yılı T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı fiyatları ile değerlendirilerek herbir bölge ve bina tipi için bir kereye mahsus olmak üzere ağırlıklar tespit edilir. Örneğin; fayans kaplama ustasının ustalıklar içerisindeki, ustalıkların işçilikler içerisindeki ve işçiliklerin toplam inşaat maliyeti içerisindeki % değerleridir. 2. I. Bölge içerisinde yer alan Adana ilindeki en çok inşaat işi yapan 3 iş yerinden örnekleme giren bina tiplerinden biri için Fayans kaplama ustasına ait birim fiyatlar toplanır ve bunların aritmatik ortalaması alınır. Bu işlem tüm ustalıklar için tek tek gerçekleştirilir. 3. İkinci adımda elde edilmiş olan ustalıkların herbirine ait birim fiyatlar ile birinci adımda elde edilmiş olan Adana iline ve aynı bina tipine ait herbir ustalığın ustalıklar içerisindeki ağırlıkları-Değer(%) çarpılır ve sonuçların toplamı alınır. Sonuç değer Adana ilindeki örnekleme giren bina tiplerinden biri için ustalıkların tümüne ait birim fiyattır. 4. Yukarıdaki işlemler işçiliklerin alt açılımı olan usta yardımcıları ve diğer işçilikler için de gerçekleştirilir. Bu şekilde Adana ili ve örnekleme giren bina tiplerinden biri için; ustalıkların, usta yardımcılarının ve diğer işçiliklerin tümüne ait birim fiyat elde edilmiş olur. 5. Dördüncü adımdaki birim fiyat değerleri ile birinci adımda elde edilmiş Adana ili ve aynı bina tipi için işçilikler içerisindeki ağırlıkları çarpılır ve sonuçların toplamı alınır. Bu şekilde işçiliklerin tümüne ait birim fiyat oluşur. 6. İlk beş adım makinalar ve malzemeler için de gerçekleştirilir. Bu şekilde Adana ili ve örnekleme giren bina tiplerinden biri için; işçiliklerin, makinaların ve malzemelerin tümüne ait birim fiyatlar elde edilir. 7. İşçilik, makina ve malzemelerin birim fiyat değerleri ile yine bunlara ait birinci adımda elde edilmiş olan Adana ili ve aynı bina tipi için toplam inşaat maliyeti içerisindeki ağırlıkları çarpılır. Böylece Adana ili ve aynı bina tiplerinden biri için, bir döneme ait birim fiyat değeri bulunmuş olur. 8. İlk yedi adım dört dönem için ayrı ayrı uygulanır. Bunun sonucunda Adana ili ve örnekleme giren bina tiplerinden biri için; I., II., III. ve IV. döneme ait birim fiyat değerine ulaşılmış olur. 9. Sekizinci adımdaki dört döneme ait birim fiyatların aritmatik ortalaması alınır. Bu Adana ili ve örnekleme giren bina tiplerinden biri için dört dönem ortalamalara göre birim fiyat değeridir (yıllık). 10. İlk dokuz adım örnekleme giren tüm bina tipleri için Adana ili esas alınarak gerçekleştirilir. Bunun sonucunda Adana ili ve bu bina tipleri için ayrı ayrı dört dönem ortalamalara göre birim fiyat değeri(yıllık) elde edilir. 11. Adana ili ve örnekleme giren tüm bina tipleri için ayrı ayrı elde edilmiş olan dört dönem ortalamalara göre birim fiyat değeri(yıllık) ile yine Adana ili içerisindeki bu bina tiplerinin ağırlıkları-Değer(TL) çarpılır ve sonuçların toplamı alınır. Böylece Adana iline ait örnekleme giren tüm bina tipleri için ortalama birim fiyat değeri(yıllık) elde edilmiş olur. 12. İlk onbir adım 4 bölgedeki tüm anket şehirleri için gerçekleştirilir. Bunun sonucunda ayrı ayrı tüm illere ait birim fiyat değeri(yıllık) elde edilmiş olur. 13. Anket yapılan tüm illere ait birim fiyat değeri ile bu illerin Türkiye içi ağırlıkları-Değer(TL) çarpılarak toplamaları alınır. Bu ise Türkiye geneline ait birim fiyat değeridir. 14. Adana ilinin örnekleme giren tüm bina tipleri için birim fiyat değeri, Türkiye geneline ait birim fiyat değerine bölünür ve 100 ile çarpılır. Elde edilen değer Adana ilinin illere göre bina inşaat maliyeti değişim oranı(yıllık)(%)dır. Bu işlem tüm anket şehirleri için yapılarak herbir şehrin illere göre bina inşaat maliyeti değişim oranı(yıllık)(%) elde edilmiş olur”(Erdem, 2003).
İnşaatın Yapılacağı İl	Dört Dönem Ortalamalara Göre Değişim Oranı(yıllık) (%)								
Adana	100.3								
Antalya	89.9								

Tablo 3.2.'nin Devamı

Veri Tabanına Ait Tablo ve Grafikler	Tablo veya Grafiklere Ait Sonuç Veriler	Tüm Bina tipleri İçin Toplanması Gerekli Ham Veriler	Toplanan Ham Veriler Üzerinde Yapılması Gerekli Dönüşüm İşlemleri
Şekil 3.1.A. BF-BMÇ Grafiği	Basit ve kompleks proje tipleri için Birim Maliyet Çarpanı(BMÇ) ile Büyüklük Faktörü(BF) grafiğini oluşturan değerler	• Örnekleme giren her binaya ait toplam brüt inşaat alanı, • Örnekleme giren her binaya ait toplam bina inşaat maliyeti, • İnşaatın tamamlandığı yıl	BMÇ-BF grafiğinin elde edilebilmesi için iki farklı yol önerilmektedir. Bunlar: <u>1.YOL:</u> BMÇ-BF grafiği aynı proje tipleri için brüt inşaat alanı arttıkça birim m² maliyette azalma olduğunu göstermektedir. (R.S.Means Company, Inc., 1992:18). Örneğin; A ve B binası için BMÇ ile BF değerleri aşağıdaki şekilde ifade edilebilir: BF= A binasına ait toplam brüt inşaat alanı(m²) / B binasına ait toplam brüt inşaat alanı(m²) BMÇ= B binasına ait birim m² inşaat maliyeti / A binasına ait birim m² inşaat maliyeti Bu formüller yardımıyla aşağıdaki adımlar izlenerek BMÇ-SF grafiği elde edilir: 1. Tüm örnekler basit ve kompleks proje şeklinde iki gruba ayrılır. 2. Bu gruplara ait örnekler arasında yukarıdaki formüller kullanılarak ikili karşılaştırmalar yapılır ve herbir karşılaştırmaya ait BMÇ ve BF değerleri bulunur. 3. Bulunan BMÇ ve BF değerleri X ve Y koordinatlarına işlenerek kesişimlerine ait nokta değerleri elde edilir. 4. Nokta değerlerinin birleşimi sonucu elde edilen eğri BMÇ-BF grafiğidir. <u>2.YOL:</u> R.S. Means Company,Inc.' in BMÇ-BF arasındaki ilişkiyi ifade eden; Basit proje tipleri için $BMÇ=BF^{0.1}$ Kompleks proje tipleri için $BMÇ=BF^{0.4}$ (R.S.Means Company, Inc., 1992:18) formülleri bulunmaktadır. Bu formüllerden faydalanılarak BMÇ-BF grafiği çok rahat bir şekilde çizilebilir. Başka bir deyişle BMÇ-BF grafiğinin oluşturulabilmesi için, formüllerin elde edileceği yolun tanımlanması yeterli olacaktır. SPSS yazılımı yardımıyla bu formüllerin oluşturulabileceği, R.S.Means Company, Inc.'e ait gerçek BMÇ ve BF verileri(Bkz. R.S.Means Company, Inc., 1992:19) kullanılarak ispatlanmıştır. Sadece basit proje tipleri için yapılmış olan bu ispatın sonuçları Ek F' de yer almaktadır. Konuyla ilgili SPSS yazılımının kullanımına ait adımlar ise aşağıdaki gibidir: 1. SPSS yazılımına girilir. 2. Y değişkeni bağımlı değişken, X değişkeni bağımsız değişken olarak alınır. Burada; $Y=BMÇ$ $X=BF$ dir. 3. Analiz yapılır. Bu analiz için R.S.Means Company, Inc.' in basit proje tipleri için oluşturmuş olduğu gerçek veriler kullanılmıştır : • Analyze üst menüsünden, Regression-Curve Estimation komutu seçilerek regresyon modellerine bakılır. Bunlar Lineer(LIN), Logaritmik(LOG), Invers(INV), Kuadratik(QUA), Kübik(CUB), Copmpound(COM), Power(POW), S(S), Growth(GRO), Exponential(EXP) ve Logaritmik(LGS) dağılımlardır. Bunlar içerisinde R² (belirtme katsayısı) en yüksek olan modelin Power(POW) regresyon modeli olduğu görülmüştür. $R^2 = \% 99.9999$ dir. Bu değer yazılım tarafından 1 olarak kabul edilir(Ek E). 4. Power(POW) regresyon modeli' nin formülü ise yazılım tarafından otomatik olarak $Y=R^2.X^1$ şeklinde bulunmuştur. $R^2 = 1$ $Y = BMÇ$ $X = BF$ dir. Bu durumda formül $BMÇ=BF^{0.1}$ dir. Bu ise R.S.Means Company, Inc.' in basit proje tipleri için oluşturmuş olduğu formül ile aynıdır.

3.2. Tasarım Öncesi Evre-II İçin Modifiye Edilmiş M² Tahmin Yöntemi' ne Ait Veri Tabanının Belirlenmesi

Çalışmanın 2. bölümünde, Tasarım Öncesi Evre-II için Türkiye' de bina inşaat maliyeti tahminine yönelik olarak, R.S. Means Company, Inc. tarafından geliştirilmiş olan Square Foot Estimate Method' un belli adımlarının kullanılacağına karar verilmişti. Aşağıda yönteme ait sözkonusu adımlar esas alınarak Türkiye için oluşturulması gerekli veri tabanının yapısı tanımlanacaktır.

3.2.1. Modifiye Edilmiş M² Tahmin Yöntemi' nin Her Adımında Kullanılan Veriler

Türkiye' de Tasarım Öncesi Evre-II için kullanılması önerilen Modifiye Edilmiş M² Maliyet Tahmin Yöntemi, araştırmanın 2. bölümünde de bahsedildiği gibi 13 adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar şu şekilde sıralanabilir:

- 1. ADIM: Tüm bina tipleri için oluşturulmuş olan maliyet veri tabanından tahmini yapılacak bina tipine ait verilere ulaşılması,
- 2. ADIM: Toplam brüt inşaat alanı belli değilse, fonksiyonel birim sayısı kullanılarak hesaplanması,
- 3. ADIM: Binanın toplam brüt inşaat alanının tipik brüt inşaat alanlarının alt ve üst sınırları içerisinde olup olmadığına bakılması,
- 4. ADIM: Kat sayısının hesaplanması,
- 5. ADIM: Bina çevre uzunluğunun hesaplanması,
- 6. ADIM: Kat yüksekliğinin hesaplanması,
- 7. ADIM: Dış duvar tipinin seçilmesi,
- 8. ADIM: Binanın tahmini birim m² inşaat maliyetinin hesaplanması,
- 9. ADIM: Tahmini toplam bina inşaat maliyetinin hesaplanması,
- 10. ADIM: Bodrum katın olması durumunda ilave inşaat maliyetinin hesaplanması,
- 11. ADIM: Tahmini toplam bina inşaat maliyeti ile bodrum kat olduğu için oluşan ilave inşaat maliyetinin toplanması,
- 12. ADIM: Tahmini toplam bina inşaat maliyeti üzerinde zaman ayarlamasının yapılması,
- 13. ADIM: Tahmini toplam bina inşaat maliyeti üzerinde yer ayarlamasının yapılmasıdır.

Yukarıda tanımlanmış olan adımların herbirinde ihtiyaç duyulan tablo ve grafikler Tablo 3.3' de görüldüğü gibi sistematik bir biçimde anlatılmıştır. Ayrıca bu adımlarda kullanılan ve belirginleştirilmek amacıyla renkli kutular içerisine alınmış olan veriler şu şekildedir:

1. Bina tipi,
2. Bir fonksiyonel birim tipi için medyan brüt inşaat alanı(m²),
3. Toplam brüt inşaat alanları(m²),
4. Dış duvar tipi,
5. Çevre uzunluğu farkından kaynaklanan maliyet artış veya eksiltme değeri,
6. Kat yüksekliği farkından kaynaklanan maliyet artış veya eksiltme değeri,
7. Bodrum katın olması durumunda her birim m² için toplam bina inşaat maliyetine ilave edilmesi gereken değer,
8. Ortalama birim m² bina inşaat maliyeti(TL.),
9. Zamana bağlı maliyet İndeksini oluşturan değerler,
10. Yere bağlı maliyet indeksini oluşturan değerler

Tablo 3.3' de, yöntemle ait adımlar anlatılırken bir örnekten faydalanılmıştır. Bu örnekteki hesaplamaların yapılması için kullanılan sayısal değerlerin hiçbir gerçek dayanağı bulunmamaktadır.

3.2.2. Modifiye Edilmiş M² Tahmin Yöntemi' nde Kullanılan Verilerin Oluşturulması İçin Gerekli Ham Veriler ve Dönüşüm İşlemleri

Çalışmanın bu aşamasında, Tasarım Öncesi Evre-II' de maliyet tahmin amaçlı kullanılması önerilen yöntemle ait veri tabanının oluşturulabilmesi için gerekli olan ham veriler ve dönüştürme işlemleri tanımlanacaktır. Ancak böyle bir çalışma her iki yöntemin ortak kullandığı Tablo 3.1.B, Tablo 3.1.D ve Tablo 3.1.E için bölüm 3.1.2' de yapılmış olduğundan, burada sadece Tablo 3.3.G ele alınacaktır. Bu amaç doğrultusunda:

- Tablo 3.3.G' ye ait ve bölüm 3.2.1.' de tanımlanmış olan ilk 8 veri tek tek ele alınarak, bu verilerin elde edilmesini sağlayacak ham veriler ortaya konacaktır, herbir veri tek tek ele alınarak, bu verilerin elde edilmesini sağlayacak olan ham veriler tanımlanacaktır,
- Çeşitli istatistik ve matematiksel hesap yöntemleri araştırılarak toplanan ham veriler üzerinde yapılması gerekli dönüşüm işlemleri ortaya konacaktır.

Tablo 3.3. Tasarım Öncesi Evre-II İçin Önerilen Modifiye Edilmiş M² Tahmin Yöntemi' nin Adımları ve Herbir Adımda İhtiyaç Duyulan Veri Tabanına Ait Tablo ve Grafikler

TASARIM ÖNCESİ EVRE-II İÇİN BİNA İNŞAAT MALİYETİ TAHMİNİNE YÖNELİK YÖNTEMİN ADIMLARI	YÖNTEMDE VAROLAN VERİLERE AİT TABLOLAR																																													
1. ADIM: Tüm Bina Tipleri İçin Oluşturulmuş Olan Maliyet Veri Tabanından Tahmini Yapılacak Bina Tipine Ait Verilere Ulaşılr.	Tablo 3.3.G. Bina Tiplerine Göre İnşaat Maliyeti Değerleri																																													
Veri tabanında herbir bina tipi için ayrı tablo halinde oluşturulmuş olan maliyet verileri bulunmaktadır. Bu veri tabanından Tablo 3.3.G’ deki gibi maliyet tahmini yapılacak bina tipine ait verilerin olduğu tablo seçilir.	<table><tr><td>Bina Tipi</td><td>Apartman, alçak katlı</td></tr><tr><td colspan="2">Birim m² Bina İnşaat Maliyeti Değerleri(Milyon TL.)</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	Bina Tipi	Apartman, alçak katlı	Birim m² Bina İnşaat Maliyeti Değerleri(Milyon TL.)																																										
Bina Tipi	Apartman, alçak katlı																																													
Birim m² Bina İnşaat Maliyeti Değerleri(Milyon TL.)																																														
Örnek: Bina tipi=Apartman, alçak katlıdır.																																														
2. ADIM: Ya Binanın Toplam Brüt İnşaat Alanı Bellidir Yada Hesaplanır.	Tablo 3.1.B. Bina Tiplerine Ait Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin Medyan Brüt İnşaat Alanı Değerleri																																													
Binanın toplam brüt inşaat alanı belli ise bu adımın gerçekleştirilmesine gerek yoktur. Eğer toplam brüt inşaat alanı yerine araç sayısı, yatak sayısı, oda sayısı vb. binaya ait fonksiyonel birimden birinin adedi verilmiş ise bunun brüt inşaat alanına çevrilmesi gerekmektedir. Tablo 3.1.B’ den maliyet tahmini yapılacak bina tipine ait bir birim için ortalama brüt inşaat alanı değeri alınır ve fonksiyonel birim sayısı(daire sayısı, oda sayısı vb.) ile çarpılır.	<table><tr><td>Bina Tipi</td><td>Fonksiyonel Birim Tipi</td><td>Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin Medyan Brüt İnşaat Alanı(m²)</td></tr><tr><td>Apartman, alçak katlı</td><td>Daire</td><td>145</td></tr><tr><td>Apartman, yüksek katlı</td><td></td><td></td></tr></table>	Bina Tipi	Fonksiyonel Birim Tipi	Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin Medyan Brüt İnşaat Alanı(m²)	Apartman, alçak katlı	Daire	145	Apartman, yüksek katlı																																						
Bina Tipi	Fonksiyonel Birim Tipi	Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin Medyan Brüt İnşaat Alanı(m²)																																												
Apartman, alçak katlı	Daire	145																																												
Apartman, yüksek katlı																																														
Örnek: Fonksiyonel birim sayısı=5 daire Bir fonksiyonel birim için ortalama brüt inşaat alanı=145m² Toplam brüt inşaat alanı= 145 x 5 = 725m² dir.																																														
3. ADIM: Binanın Toplam Brüt İnşaat Alanının Tipik Brüt İnşaat Alanlarının Alt ve Üst Sınırı içerisinde Olup Olmadığına Bakılır.	Tablo 3.3.G. Bina Tiplerine Göre İnşaat Maliyeti Değerleri																																													
Binanın toplam brüt inşaat alanının Tablo 3.3.G’ deki Apartman, alçak katlı tipine ait tipik brüt inşaat alanları alt ve üst sınırı içerisinde olup olmadığına bakılır. Eğer bu sınırlar içerisinde değilse maliyet tahmini, mevcut veri tabanına ait veriler kullanılarak yapılamaz.	<table><tr><td>Bina Tipi</td><td colspan="11">Apartman, alçak katlı</td></tr><tr><td colspan="12">Birim m² Bina İnşaat Maliyeti Değerleri(Milyon TL.)</td></tr><tr><td rowspan="2">Dış Duvar Tipi</td><td>Toplam Brüt İnşaat Alanları (m²)</td><td>550</td><td>600</td><td>620</td><td>710</td><td>850</td><td>920</td><td>1,000</td><td>1,100</td><td>1,200</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Bina Tipi	Apartman, alçak katlı											Birim m² Bina İnşaat Maliyeti Değerleri(Milyon TL.)												Dış Duvar Tipi	Toplam Brüt İnşaat Alanları (m²)	550	600	620	710	850	920	1,000	1,100	1,200										
Bina Tipi	Apartman, alçak katlı																																													
Birim m² Bina İnşaat Maliyeti Değerleri(Milyon TL.)																																														
Dış Duvar Tipi	Toplam Brüt İnşaat Alanları (m²)	550	600	620	710	850	920	1,000	1,100	1,200																																				
Örnek: 2. adımda alçak katlı apartman binasına ait daire sayısı değil de brüt inşaat alanı 900 m² olarak verilmiş olsun. Bu durumda brüt inşaat alanının alt ve üst sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir:																																														
550m² ≤ 900m² <1200m² dir.																																														
4. ADIM: Kat Sayısı Hesaplanır.	• Herhangi bir tabloya ihtiyaç yoktur.																																													
Binanın toplam kat sayısı bodrum kat hariç tüm katlarının toplam sayısı olarak alınır.																																														
Örnek: Alçak katlı apartman binasının, 1 bodrum, zemin kat+2 normal kat şeklinde tanımlanmış olduğu kabul edilmektedir. Bu durumda toplam kat sayısı 3 dür.																																														
5. ADIM: Bina Çevre Uzunluğu Hesaplanır.	• Herhangi bir tabloya ihtiyaç yoktur.																																													
Bina çevre uzunluğunun hesaplanabilmesi için 4. adımda elde edilmiş olan kat sayısına ve toplam brüt inşaat alanına ihtiyaç vardır. Bina çevre uzunluğunun bulunabilmesi için binanın kare veya dikdörtgen olduğu varsayımı yapılır.																																														
Örnek: Alçak katlı apartman binasının kat sayısı 3, toplam brüt inşaat alanı ise 900m² dir. Bu durumda binaya ait çevre uzunluğunun hesaplanabilmesi için aşağıdaki adımlar izlenir:																																														
1. Binanın toplam brüt inşaat alanı, kat sayısına bölünerek toplam brüt taban alanı bulunur: = 900m²/3 = 300m² dir.																																														
2. 300m² taban alanlı apartman binasının kare veya dikdörtgen olması varsayımı ile çarpanları bulunur: Bina kare ise 17m.x17m. Bina dikdörtgen ise 30m.x10m. dir.																																														
Bu çarpanlar binanın kenar uzunluklarıdır ve toplamları bina çevre uzunluğunu verir. Burada binanın dikdörtgen olduğu kabulü yapılmıştır. Bu durumda:																																														
Toplam bina çevre uzunluğu= (30m.x2)+(10m.x2)=80m. dir.																																														
6. ADIM: Kat Yüksekliği Hesaplanır.	• Herhangi bir tabloya ihtiyaç yoktur.																																													
Binaya ait kat yüksekliği, döşeme üstünden döşeme üstüne olan uzaklık olarak hesaplanır.																																														
Örnek: Alçak katlı apartman binasının döşeme üstünden döşeme üstüne olan yükseklik değerinin 2,85 cm. olarak verilmiş olduğu kabul edilmektedir.																																														
7. ADIM: Dış Duvar Tipi Seçilir.	Tablo 3.3.G. Bina Tiplerine Göre İnşaat Maliyeti Değerleri																																													
Maliyet tahmini yapılacak binaya ait verilerin bulunduğu Tablo 3.3.G’ den uygun olan dış duvar tipi seçilir.	<table><tr><td rowspan="2">DDT18: 19cm.'lik tuğla duvar</td><td>İK</td><td>Kaba sıva, ince sıva, mavun, saten boya</td><td>392</td><td>325</td><td>305</td><td>280</td><td>235</td><td>210</td><td>200</td><td>95</td><td>87</td></tr><tr><td>DK</td><td>Kaba sıva, ince sıva,mavi köpük-2cm.,yalı baskı</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	DDT18: 19cm.'lik tuğla duvar	İK	Kaba sıva, ince sıva, mavun, saten boya	392	325	305	280	235	210	200	95	87	DK	Kaba sıva, ince sıva,mavi köpük-2cm.,yalı baskı																															
DDT18: 19cm.'lik tuğla duvar	İK		Kaba sıva, ince sıva, mavun, saten boya	392	325	305	280	235	210	200	95	87																																		
	DK	Kaba sıva, ince sıva,mavi köpük-2cm.,yalı baskı																																												
Örnek: DDT18 Dış Duvar Ana Gövdesi : 19cm. lik tuğla duvar Dış Duvar İç Kaplamaları(dıştan içe) : Kaba sıva, ince sıva, mavun, saten boya Dış Duvar Dış Kaplamaları(içten dışa) : Kaba sıva, ince sıva, mavi köpük-2cm.,yalı baskı																																														

Tablo 3.3.' ün Devamı

TASARIM ÖNCESİ EVRE-II İÇİN BİNA İNŞAAT MALİYETİ TAHMİNİNE YÖNELİK YÖNTEMİN ADIMLARI			YÖNTEMDE VAROLAN VERİLERE AİT TABLOLAR										
8. ADIM: Binanın Tahmini Birim m² İnşaat Maliyeti Hesaplanır.			Tablo 3.3.G. Bina Tiplerine Göre İnşaat Maliyeti Değerleri										
Tablo 3.3.G' den 900m ² ve 80m. değerlerine en yakın değerler olan 920m ² ve 85m. değerleri seçilir. Tahmincinin tanımlanmış olduğu çevre uzunluğu 80m. olduğu için tablodaki 85m. değerinden 5m. daha azdır. Ayrıca maliyet tahmini yapılacak olan binanın yüksekliği 2,85 cm. olduğu için standart kat yüksekliğinden 25cm. daha fazladır. Bu durumda bodrum katın getirdiği ilave maliyet hariç, binanın birim m ² inşaat maliyetinin hesaplanabilmesi için ilk olarak çevre uzunluğu ve kat yüksekliği ayarlamasının yapılması ve daha sonra bu ayarlamaların tablodaki dış kabuk tiplerine göre belirlenmiş olan birim m ² bina inşaat maliyetine yansıtılması gerekmektedir.													
Örnek:													
1. Çevre Uzunluğu Ayarlaması: Tablo 3.3.G' ye bakıldığında çevre uzunluğu ayarlamasının 10m. için 60,000,000 TL. olduğu görülmektedir. Bu durumda;													
10m.	60,000,000 TL.												
5m.	X	X= 30,000,000 TL. elde edilir.											
2. Kat Yüksekliği Ayarlaması: Tablo 3.3.G' ye bakıldığında kat yüksekliği ayarlamasının 1m.(100cm.) için 35,000,000 TL. olduğu görülmektedir. Bu durumda;													
100cm.	35,000,000 TL.												
25cm.	X	X=8,750,000 TL. elde edilir.											
3. Çevre Uzunluğu ve Kat Yüksekliği Ayarlamalarının Tablo 3.3.G' deki Dış Duvar Tiplerine Göre Belirlenmiş Olan Birim m² İnşaat Maliyetine Yansıtılması:													
Tablo 3.3.G' ye bakıldığında bodrum kat hariç birim m ² bina maliyetinin 210,000,000 TL. olduğu görülmektedir. Bu değerler:													
• Binanın çevre uzunluğu Tablo 3.3.G' deki çevre uzunluğundan 5m. daha az olduğu için 30,000,000 TL. çıkarılır.													
• Binanın kat yüksekliği Tablo 3.3.G' deki standart kat yüksekliğinden 25m. daha fazla olduğu için 8,750,000 TL. ilave edilir.													
• Sonuç birim m ² inşaat maliyeti değeri= 210,000,000-30,000,000+8,750,000 = 171,250,000 TL. dir.													
9. ADIM: Tahmini Toplam Bina İnşaat Maliyeti Hesaplanır.			• Herhangi bir tabloya ihtiyaç yoktur.										
8. Adımda elde edilmiş olan 180,875,000 TL. birim m ² bina inşaat maliyeti ile toplam brüt inşaat alanı çarpılarak tahmini toplam bina inşaat maliyeti değeri elde edilir.													
Örnek: Tahmini toplam bina inşaat maliyeti değeri=171,250,000x900=154,125,000,000 TL. dir.													
10. ADIM: Bodrum katın Olması Durumunda İlave İnşaat Maliyeti Hesaplanır.			Tablo 3.3.G. Bina Tiplerine Göre İnşaat Maliyeti Değerleri										
Binada bodrum kat olmaması durumunda bu adım gerçekleştirilmez. Bodrum katın olması durumunda ise Tablo 3.3.G' deki bodrum katın 1m ² ' si için ilave edilecek olan maliyet değeri ile yine bodrum katın brüt inşaat alanı çarpılır.													
Örnek: Bodrum 1 katlı olduğu için bodrum kat brüt inşaat alanı, inşaatın toplam brüt taban alanı ile aynı olduğu kabul edilmektedir. Bu durumda;													
Bodrum kat brüt inşaat alanı=900 m ² /3=300 m ² dir.													
Bodrum kat olduğu için ilave inşaat maliyeti=300x56,000,000=16,800,000,000TL dir. Bu değer bir sonraki adımda tahmini toplam inşaat maliyetine ilave edilecektir.			Bodrum katın olması durumunda bodrum katın her 1 m ² ' si için 56,000,000 TL.' nin toplam bina inşaat maliyetine ilave edilmesi gerekmektedir.										
11. ADIM: Tahmini Toplam Bina İnşaat Maliyeti İle Bodrum Kat Olduğu İçin Oluşan İlave İnşaat Maliyeti Toplanır.			• Herhangi bir tabloya ihtiyaç yoktur.										
10. Adımda elde edilmiş olan bodrum kat olduğu için ilave inşaat maliyeti ile 9. adımda elde edilmiş olan bodrum kat hariç toplam bina maliyeti toplanır.													
Örnek: Bodrum kat olduğu için ilave inşaat maliyeti=16,800,000,000TL Toplam bina inşaat maliyeti=154,125,000,000 TL. Sonuç toplam bina inşaat maliyeti=170,925,500,000 TL. dir.													
12. ADIM: Tahmini Toplam Bina İnşaat Maliyeti Üzerinde Zaman Ayarlaması Yapılır.			Tablo 3.1.D. 1991=100 Temel Yıllı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi										
İnşaatın yapılacağı yıl ile veri tabanının son güncellendiği yıl aynı ise böyle bir zaman ayarlamasının yapılmasına ihtiyaç yoktur. Eğer aynı değilse tahmini toplam bina inşaat maliyeti üzerinde zaman ayarlamasının yapılması gerekmektedir. Tablo 3.1.D' den alınan dört dönem ortalamalara göre değişim oranları aşağıdaki formülde yerine konur:			• Devlet İstatistik Enstitüsü(DİE) 1991=100 Temel Yılı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi'ni her yıl, yılın dört dönemi için (yılı 3 aylık dilimlere bölerek) üretmektedir. Yöntemin bu adımımda DİE' nin üretmiş olduğu Bina İnşaatı Maliyet İndeksi'nin kullanılması önerilmektedir.										
(İnşaatın yapılacağı yıla ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranı / veri tabanının son güncellendiği yıla ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranı) x 11. adımda bulunmuş olan tahmini toplam bina inşaat maliyeti = Zaman ayarlaması yapılmış olan tahmini toplam bina inşaat maliyeti													
Örnek: İnşaatın yapılacağı 2004 yılına ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranı = 50.9 Veri tabanının son güncellendiği 2003 yılına ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranı = 41.4 Zaman ayarlaması yapılmış olan tahmini toplam bina inşaat maliyeti = 50.9/41.4 x 170,925,500,000 = 210,147,535,000TL. dir.													
13. ADIM: Tahmini Toplam Bina İnşaat Maliyeti Üzerinde Yer Ayarlaması Yapılır.			Tablo 3.1.E. 2003 Yılı İllere Göre Bina İnşaatı Maliyet İndeksi										
Veri tabanındaki bilgiler ülke ortalaması olduğu için tahmini toplam bina inşaat maliyeti üzerinde muhakkak yer ayarlamasının yapılması gerekmektedir. Tablo 3.1.E' den alınan dört dönem ortalamalara göre değişim oranı aşağıdaki formülde yerine konularak hesaplama yapılır:													
(İnşaatın yapılacağı şehre ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranı / 100) x 12. adımda elde edilmiş olan zaman ayarlaması yapılmış tahmini toplam bina maliyeti = Yer ayarlaması yapılmış olan tahmini toplam bina inşaat maliyeti													
Örnek: İnşaatın yapılacağı Adana şehrine ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranı = 100.3 Yer ayarlaması yapılmış olan tahmini toplam bina inşaat maliyeti = 100.3/100 x 210,147,535,000 = 210,777,977,500TL. dir.													

Yukarıda tanımlanmış olan çalışmaların sonuçları, Tablo 3.4' de görüldüğü gibi sistematik bir biçimde sunulmuştur. Tablo 3.4' ün ilk sütununda 3.3.G tablosunun yapısı, ikinci sütununda bu tablodaki sonuç veriler, üçüncü sütununda bu verilerin oluşturulabilmesi için toplanması gerekli ham veriler ve son sütununda ise ihtiyaç duyulan dönüştürme işlemlerinin adımları yer almaktadır.

3. Bölüm' de yapılmış olan tüm çalışmaların sonucunda, Tasarım Öncesi Evre-I ve II için önerilen yöntemlerin adımlarında kullanılan veriler Tablo 3.1 ve Tablo 3.3' deki gibi tanımlanmıştır. Bu verilerin oluşturulması için ihtiyaç duyulan ham veriler ve dönüştürme işlemleri ise Tablo 3.2 ve Tablo 3.4' de görüldüğü gibi belirlenmiştir.

Tablo 3.2 ve Tablo 3.4' de belirlenmiş olan bu ham verilerin tümünün standart şekilde toplanmasını sağlayacak bazı araçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Aşağıda kısaca tariflenmiş olan bu araçların, neden oluşturulması gerektiği, yapıları ve üretilme şekilleriyle ilgili öneriler ise 4. bölümde çok detaylı olarak anlatılacaktır.

1. İnşaatin Yapıldığı Yer Listesi: İstatistiksel açıdan Türkiye' yi temsil edecek olan verilerin toplanacağı il ve bu illere ait bölgelerin hangileri olduğunu gösteren listedir. Ayrıca bu listede, illere ait kod bilgileri de tanımlanacaktır.

2. Bina Tipi Listesi: Tüm bina tiplerinin standart tarifleri ve kod bilgilerinin olduğu listedir.

3. Proje Tipi Listesi: Tüm bina tiplerinin basit ve kompleks projeler olmak üzere iki farklı gruba ayrıldığı listedir.

4. Fonksiyonel Birim Tipi Listesi: Bina tipilerine ait fonksiyonel birim tipinin (örneğin; oteller için yatak, ..vb) tanımlandığı listedir.

5. Toplam Brüt Çevre Uzunluğu Hesaplama Kuralı: Binanın toplam brüt çevre uzunluğunun nasıl hesaplanması gerektiğini tarif eden kuraldır.

6. Toplam Kat Sayısı Hesaplama Kuralı: Binanın toplam kat sayısının nasıl hesaplanması gerektiğini tarif eden kuraldır.

7. Bina Kat Yüksekliği Hesaplama Kuralı: Binanın kat yüksekliğin nasıl hesaplanması gerektiğini tarif eden kuraldır.

8. Dış Duvar Tipi Kataloğu: Dış duvar ile ilgili veriler toplanırken dış duvarın hangi özelliklerinin, ne şekilde tariflenmesi gerektiğinin tanımlandığı katalogdur. Ayrıca bu katalogda olası tüm dış duvar tiplerinin tarifleri ve kodları yer alacaktır.

Tablo 3.4. Tüm Bina Tipleri İçin Toplanacak Olan Ham Veriler Üzerinde Yapılması Gerekli Dönüştürme İşlemleri

Veri Tabanına Ait Tablo ve Grafikler													Tablo veya Grafiklere Ait Sonuç Veriler	Tüm Bina tipleri İçin Toplanması Gerekli Ham Veriler	Toplanan Ham Veriler Üzerinde Yapılması Gerekli Dönüşüm İşlemleri																																																																																																																				
Tablo 3.3.G. Bina Tiplerine Göre İnşaat Maliyeti Değerleri <table><tr><th colspan="3">Bina Tipi</th><th colspan="10">Apartman, alçak katlı</th></tr><tr><th colspan="13">Birim m² Bina İnşaat Maliyeti Değerleri(Milyon TL.)</th></tr><tr><th colspan="3" rowspan="2">Dış Duvar Tipi</th><th>Toplam Brüt İnşaat Alanları(m²)</th><td>550</td><td>600</td><td>620</td><td>710</td><td>850</td><td>920</td><td>1,000</td><td>1,100</td><td>1,200</td></tr><tr><th>Toplam Brüt Çevre Uzunlukları(m)</th><td>60</td><td>65</td><td>68</td><td>73</td><td>80</td><td>85</td><td>92</td><td>98</td><td>105</td></tr><tr><td rowspan="2">DDT18: 19cm.'lik tuğla duvar</td><td>İK</td><td>Kaba sıva, ince sıva, mavun, saten boya</td><td>392</td><td>325</td><td>305</td><td>280</td><td>235</td><td>210</td><td>200</td><td>95</td><td>87</td><td></td></tr><tr><td>DK</td><td>Kaba sıva, ince sıva,mavi köpük-2cm.,yalı baskı</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Çevre Uzunluğu Ayarlaması(TL./10m.)</td><td>95</td><td>80</td><td>72</td><td>68</td><td>63</td><td>60</td><td>57</td><td>55</td><td>50</td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Kat Yüksekliği Ayarlaması(TL./1m.) Standart kat yüksekliği 2,60cm. olarak kabul edilmektedir.</td><td>60</td><td>57</td><td>45</td><td>40</td><td>38</td><td>35</td><td>32</td><td>29</td><td>25</td><td></td></tr><tr><td colspan="13">Bodrum katın olması durumunda bodrum katın her 1 m²' si için 56,000,000 TL.' nin toplam bina inşaat maliyetine ilave edilmesi gerekmektedir.</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													Bina Tipi			Apartman, alçak katlı										Birim m² Bina İnşaat Maliyeti Değerleri(Milyon TL.)													Dış Duvar Tipi			Toplam Brüt İnşaat Alanları(m²)	550	600	620	710	850	920	1,000	1,100	1,200	Toplam Brüt Çevre Uzunlukları(m)	60	65	68	73	80	85	92	98	105	DDT18: 19cm.'lik tuğla duvar	İK	Kaba sıva, ince sıva, mavun, saten boya	392	325	305	280	235	210	200	95	87		DK	Kaba sıva, ince sıva,mavi köpük-2cm.,yalı baskı											Çevre Uzunluğu Ayarlaması(TL./10m.)			95	80	72	68	63	60	57	55	50		Kat Yüksekliği Ayarlaması(TL./1m.) Standart kat yüksekliği 2,60cm. olarak kabul edilmektedir.			60	57	45	40	38	35	32	29	25		Bodrum katın olması durumunda bodrum katın her 1 m²' si için 56,000,000 TL.' nin toplam bina inşaat maliyetine ilave edilmesi gerekmektedir.																Toplam Brüt İnşaat Alanları(m²)	• Örnekleme giren her binaya ait toplam brüt inşaat alanı	1. Bir bina tipine ait tüm örneklerin ayrı ayrı toplam brüt inşaat alanları Tablo G' de yer alır.
													Bina Tipi			Apartman, alçak katlı																																																																																																																			
													Birim m² Bina İnşaat Maliyeti Değerleri(Milyon TL.)																																																																																																																						
													Dış Duvar Tipi			Toplam Brüt İnşaat Alanları(m²)	550	600	620	710	850	920	1,000	1,100	1,200																																																																																																										
Toplam Brüt Çevre Uzunlukları(m)	60	65	68	73	80	85	92	98	105																																																																																																																										
DDT18: 19cm.'lik tuğla duvar	İK	Kaba sıva, ince sıva, mavun, saten boya	392	325	305	280	235	210	200	95	87																																																																																																																								
	DK	Kaba sıva, ince sıva,mavi köpük-2cm.,yalı baskı																																																																																																																																	
Çevre Uzunluğu Ayarlaması(TL./10m.)			95	80	72	68	63	60	57	55	50																																																																																																																								
Kat Yüksekliği Ayarlaması(TL./1m.) Standart kat yüksekliği 2,60cm. olarak kabul edilmektedir.			60	57	45	40	38	35	32	29	25																																																																																																																								
Bodrum katın olması durumunda bodrum katın her 1 m²' si için 56,000,000 TL.' nin toplam bina inşaat maliyetine ilave edilmesi gerekmektedir.																																																																																																																																			
Toplam Brüt Çevre Uzunlukları (m)	• Örnekleme giren her binaya ait toplam brüt inşaat alanı, • Bir bina tipine ait toplam brüt çevre uzunluğu	1. Her bir bina tipi için belirlenmiş olan tüm örnekler içerisinde aynı brüt inşaat alanlarına sahip olanların, toplam brüt çevre uzunluklarının ortalamaları alınır.																																																																																																																																	
Bir bina tipine ait aynı brüt inşaat alanlarına ve dış kabuk tiplerine sahip örneklerin birim m² inşaat maliyetlerinin ortalamaları	• Bir bina tipine ait tüm örneklerin dış duvar tipleri, • Örnekleme giren her binaya ait toplam brüt inşaat alanı, • Örnekleme giren her binaya ait toplam toplam inşaat maliyeti, • İnşaatın tamamlandığı yıl	1. Her bir bina tipi için belirlenmiş olan tüm örnekler içerisinde aynı brüt inşaat alanlarına ve dış duvar tiplerine sahip olanların toplam inşaat maliyetlerinin ortalamaları bulunur. 2. Birinci adımda elde edilmiş olan ortalama inşaat maliyeti o örneklere ait toplam brüt inşaat alanına bölünür.																																																																																																																																	
Çevre Uzunluğu Ayarlaması (Bir bina tipine ait aynı brüt inşaat alanlarına ve dış kabuk tiplerine sahip örneklerin toplam brüt çevre uzunluğundaki sapmadan kaynaklanan maliyet artış veya eksiltme miktarı) (TL./10m.)	• Örnekleme giren her binaya ait toplam brüt inşaat alanı, • Örnekleme giren her binaya ait toplam toplam inşaat maliyeti, • Örnekleme giren her binaya ait toplam brüt çevre uzunluğu, • İnşaatın tamamlandığı yıl	Lagrange enterpolasyon formülü ile doğru orantılı artış gösteren iki değişken arasındaki ilişkiyi tanımlayan denklem bulunabilir(Çağal,B., 1998:82). Burada bağımsız değişken örnekleme giren her bir bina için çevre uzunluğu iken, bağımlı değişken aynı binaların birim m² inşaat maliyetidir. Denklem elde edildikten sonra bağımsız değişken(çevre uzunluğu) kısmına 10m. değeri yazılarak, bağımlı değişkeni (birim m² inşaat maliyeti) ne kadar artırdığı elde edilebilir.																																																																																																																																	
Kat Yüksekliği Ayarlaması (Bir bina tipi için farklı toplam brüt inşaat alanlarına ait standart kat yükseklikdeki (260cm.) sapmadan kaynaklanan maliyet artış veya eksiltme miktarı) (TL./1m.)	• Örnekleme giren her binaya ait toplam brüt inşaat alanı, • Örnekleme giren her binaya ait toplam toplam inşaat maliyeti, • Örnekleme giren her binaya ait kat yüksekliği, • İnşaatın tamamlandığı yıl	Çevre uzunluğundaki artışın maliyete etkisinin bulunmasında olduğu gibi Lagrange enterpolasyon formülü kullanılarak kat yüksekliğindeki artışın birim m² inşaat maliyetine etkisi bulunabilir. Burada bağımsız değişken örnekleme giren her bir binaya ait kat yüksekliği iken, bağımlı değişken aynı binaların birim m² inşaat maliyetidir. Denklem elde edildikten sonra bağımsız değişken(kat yüksekliği) kısmına 1m. değeri yazılarak, bağımlı değişkeni(birim m² inşaat maliyeti) kadar artırdığı elde edilebilir.																																																																																																																																	
Bodrum katın olması durumunda her 1m² için toplam bina inşaat maliyetine ilave edilmesi gereken değer	• Örnekleme giren her binaya ait toplam brüt inşaat alanı, • Örnekleme giren her binaya ait toplam toplam inşaat maliyeti, • Örnekleme giren her binanın bodrum katının olup olmadığı, • İnşaatın tamamlandığı yıl	1. Bir bina tipine ait tüm örnekler içerisinde bodrum katı olmayanların toplam brüt inşaat alanlarının ortalaması alınır. 2. Bir bina tipine ait tüm örnekler içerisinde bodrum katı olmayanların toplam inşaat maliyetlerinin ortalaması alınır. 3. Birinci adımda elde edilmiş olan ortalama inşaat alanı değeri, ikinci adımda elde edilmiş olan ortalama inşaat maliyeti değerine bölünerek bir bina tipine ait tüm örneklerin ortalama birim m² inşaat maliyeti bulunur. 4. İlk üç adım bir bina tipine ait tüm örnekler içerisinde bodrum katı olanlar için gerçekleştirilir. 5. Bodrum katı olanlara ait birim m² inşaat maliyetinden bodrum katı olmayanlara ait birim m² inşaat maliyeti çıkarılır.																																																																																																																																	

Tablo 3.1.B, Tablo 3.1.D ve Tablo 3.1.E' nin elde edilmesi için toplanması gerekli ham veriler ve bu ham veriler üzerinde yapılması gerekli dönüşüm işlemlerinin neler olduğu Tasarım Öncesi Aşama-I' ait Tablo 3.2' de çok detaylı bilgi anlatılmıştır. Bu sebepten dolayı burada tekrar bahsedilmeyecektir.

9. Toplam Brüt İnşaat Alanı Hesaplama Kuralı: Binanın toplam brüt inşaat alanının nasıl hesaplanması gerektiğini tarif eden kuraldır.

10. Toplam İnşaat Maliyeti Bileşenleri: Bir binaya ait toplam inşaat maliyetinin ne olduğunu ve hangi maliyet girdilerini içerdiğini tanımlayan araçtır.

Bu bölümde yapılan tüm çalışmaların sonucu olarak yöntemlerin ihtiyaç duyduğu veri tabanının oluşturulabilmesi için gerekli olan ham veriler, dönüştürme işlemleri ve ham verilerin standart bir biçimde toplanmasını sağlayacak araçlar tanımlanmıştır. Bunlar içerisinde dönüştürme işlemleri ile ilgili açıklamalar Tablo 3.2 ve Tablo 3.4 çok detaylı bir biçimde yapılmıştır. Tablo 3.5’ de ise veri tabanının oluşturulabilmesi için toplanması gerekli ham veriler bir bütün halinde sunulmaktadır.

Tablo 3.5. Veri Tabanının Üretilebilmesi İçin Toplanması Gerekli Ham Veriler

Veri Tabanına Ait Veriler	Tüm Bina Tiplerine Ait Örnekler İçin Toplanması Gerekli Ham Veriler
Medyan Birim m ² Bina İnşaat Maliyeti(TL.)	Toplam Brüt İnşaat Alanı (m ²)
	Toplam Bina İnşaat Maliyeti (TL.)
Tipik Brüt İnşaat Alanı(m ²)	Toplam Brüt İnşaat Alanı (m ²)
Brüt İnşaat Alanı Alt ve Üst Sınırları(m ²)	Toplam Brüt İnşaat Alanı (m ²)
Bir Fonksiyonel Birim Tipi İçin Medyan Brüt İnşaat Alanı(m ²)	Fonksiyonel Birim Sayısı (Adet)
	Fonksiyonel Birim Tipi
	Toplam Brüt İnşaat Alanı (m ²)
Basit ve kompleks proje tipleri için Birim Maliyet Çarpanı(BMÇ) ile Büyüklük Faktörü(BF) grafiğini oluşturan değerler	Proje Tipi
	Toplam Bina İnşaat Maliyeti (TL.)
	Toplam Brüt İnşaat Alanı (m ²)
Toplam Brüt İnşaat Alanı (m ²)	Toplam Brüt İnşaat Alanı (m ²)
Toplam Brüt Çevre Uzunluğu(m.)	Toplam Brüt İnşaat Alanı (m ²)
	Toplam Brüt Çevre Uzunluğu(m.)
Bir bina tipine ait aynı brüt inşaat alanlarına ve dış kabuk tiplerine sahip örneklerin birim m ² inşaat maliyetlerinin ortalamaları	Dış Duvar Tipi
	Toplam Brüt İnşaat Alanı (m ²)
	Toplam Bina İnşaat Maliyeti (TL.)
Çevre Uzunluğu Ayarlaması: Bir bina tipine ait aynı brüt inşaat alanlarına ve dış kabuk tiplerine sahip örneklerin toplam brüt çevre uzunluğundaki sapmadan kaynaklanan maliyet artış veya eksilme miktarı (TL./10m.)	Toplam Brüt İnşaat Alanı (m ²)
	Toplam Bina İnşaat Maliyeti (TL.)
	Toplam Brüt Çevre Uzunluğu(m.)
Kat Yüksekliği Ayarlaması: Bir bina tipi için farklı toplam brüt inşaat alanlarına ait standart kat yükseklikdeki(260cm.) sapmadan kaynaklanan maliyet artış veya eksilme miktarı (TL./1m.)	Toplam Brüt İnşaat Alanı (m ²)
	Toplam Bina İnşaat Maliyeti (TL.)
	Bina Kat Yüksekliği(cm.)
Bodrum katın olması durumunda her 1m ² için toplam bina inşaat maliyetine ilave edilmesi gereken değer	Toplam Brüt İnşaat Alanı (m ²)
	Bodrum katın olup olmadığı

Not: Sahadan toplanacak inşaat maliyetiyle ilgili verilerin aynı yıla ait olması gerekmektedir. Ayrıca tüm ham verilerin, İnşaatın Yapıldığı Yer Kataloğu’ ndaki il ve bu illere ait bölgelerden toplanması gerekmektedir.

4. TASARIM ÖNCESİNDE KULLANILMAŞI ÖNERİLEN BİRİM MALİYET ÇARPANI VE MODİFİYE EDİLMİŞ M² TAHMİN YÖNTEMİ İÇİN VERİ TABANI OLUŞTURULMASINA YÖNELİK BİR MODEL

Çalışmanın bu bölümünde, veri tabanı oluşturma süreci ve bu sürecin adımlarının nasıl olması gerektiği tüm detaylarıyla tanımlanacaktır. Bu tanımlamalar yapılrker süreç, bir defaya mahsus yapılan hazırlık işlemleri ve her yıl tekrarlanması gerekl periyodik işlemler olmak üzere iki ana başlık altında anlatılacaktır.

4.1. Veri Tabanı Oluşturma Sürecinin Hazırlık İşlemleri

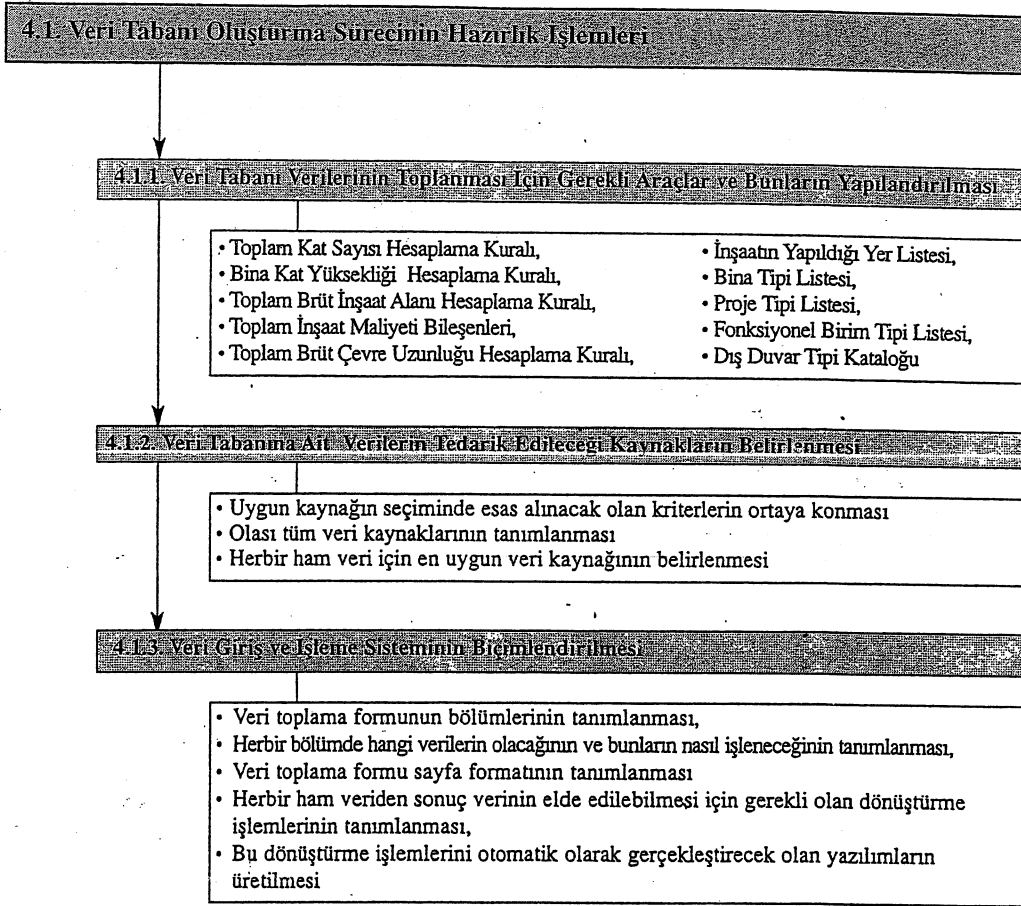
Veri tabanı oluşturma sürecinde, bir defaya mahsus olarak bazı hazırlık çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu çalışmaların yapılmaması durumunda, ham verilerin doğru kaynaklardan standart bir şekilde toplanması, işlenmesi ve bu bağlamda güvenilir bir veri tabanının oluşturulması mümkün olamayacaktır.

Bir defaya mahsus gerçekleştirilmesi önerilen hazırlık çalışmaları Şekil 4.1' de de görüldüğü gibi 3 temel başlık altında tanımlanabilir. Bunlar:

1. Veri Tabanı verilerinin toplanması için gerekli araçlar ve bunların yapılandırılması,
2. Veri tabanına ait verilerin tedarik edileceği kaynakların belirlenmesi,
3. Veri giriş ve işleme sisteminin belirlenmesidir.

Yukarıda tanımlanmış olan adımlar içerisinde ilk ikisi birbirlerine paralel olarak gerçekleştirilebilir. Ancak veri giriş ve işleme sisteminin biçimlendirilebilmesi için söz konusu iki çalışmanın muhakkak tamamlanmış olması gerekmektedir. Şekil 4.1' de ayrıca bu çalışmalara ait hatırlatıcı özet bilgiler her bir çalışmanın altında olacak şekilde maddeler halinde tariflenmektedir.

Şekil 4.1' de tanımlanmış olan tüm hazırlık çalışmalarının nasıl gerçekleştirilmesi gerektiği aşağıda detaylı bir biçimde anlatılacaktır.



Şekil 4.1. Veri Tabanı Oluşturma Sürecinin Hazırlık İşlemleri

4.1.1. Veri Tabanı Verilerinin Toplanması İçin Gerekli Araçlar ve Bunların Yapılandırılması

Veri tabanının oluşturulabilmesi için gerekli olan ham veriler ve bu verilerin standart bir şekilde toplanmasını sağlayacak olan araçların neler olduğu 3. bölümde belirlenmişti. Bu bölümde ise, sözkonusu araçların neden yapılandırılması gerektiği ve içerikleri hakkında detaylı şekilde bilgi verilerek, çeşitli önerilerde bulunulacaktır.

Ham veriler içerisinde fonksiyonel birim sayısı, bodrum katın olup olmadığı ve inşaatın tamamlandığı tarih verilerinin toplanması için Tablo 4.1’de de görüldüğü gibi herhangi bir aracın yapılandırılmasına ihtiyaç duyulmamaktadır. Diğer veriler için gerekli araçların neler olduğu ise, yine Tablo 4.1’de herbir verinin karşına gelecek biçimde tanımlanmıştır.

Tablo 4.1. Veri Tabanı Verilerinin Toplanması İçin Gerekli Araçlar

Toplanması Gerekli Ham Veriler	Ham Verilerin Toplanması İçin Gerekli Araçlar
İnşaatın Yapıldığı Yer	İnşaatın Yapıldığı Yer Listesi
Bina Tipi	Bina Tipi Listesi
Proje Tipi	Proje Tipi Listesi
Fonksiyonel Birim Tipi	Fonksiyonel Birim Tipi Listesi
Fonksiyonel Birim Sayısı (Adet)	
Toplam Brüt Çevre Uzunluğu(m.)	Toplam Brüt Çevre Uzunluğu Hesaplama Kuralı
Toplam Kat Sayısı	Toplam Kat Sayısı Hesaplama Kuralı
Bina Kat Yüksekliği(cm.)	Bina Kat Yüksekliği Hesaplama Kuralı
Dış Duvar Tipi	Dış Duvar Tipi Kataloğu
Toplam Brüt İnşaat Alanı (m ²)	Toplam Brüt İnşaat Alanı Hesaplama Kuralı
Toplam Bina İnşaat Maliyeti (TL.)	Toplam Bina İnşaat Maliyeti Bileşenleri
Bodrum katın olup olmadığı	
İnşaatın Tamamlandığı Tarih (Yıl)	

Tablo 4.1’ de tanımlanmış olan araçların neden yapılandırılması gerektiği ile ilgili açıklamalar ve içerikleri hakkındaki öneriler aşağıda detaylı şekilde anlatılmaktadır.

1. İnşaatın Yapıldığı Yer Listesi: Veri tabanının oluşturulabilmesi için ihtiyaç duyulan ham verilerin, Türkiye’ deki tüm illerden toplanması, bu iş için harcanacak sürenin ve enerjinin, işin gerçekleştirilmesine engel olacak seviyelere çıkmasına sebep olabilir. Ham verilerin toplanacağı illerin, istatistiksel açıdan Türkiye’ yi temsil edecek nitelikte olması, veri tabanının güvenilir şekilde oluşturulması açısından yeterli olacaktır. İnşaatın Yapıldığı Yer Listesi’ nde ise bu illerin hangileri olduğu tanımlanmış olmalıdır.

Bina inşaat maliyeti tahmin yöntemlerinin ihtiyaç duyduğu indeksleri üreten T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü bu konudaki tüm verilerini, T.C. Bayındırlık ve İskan

Bakanlığı' nın, 4 Ocak 1983 Tarih ve 17918 Sayılı Resmi Gazete' de yer alan ve Türkiye' yi inşaat yapım işlemleri açısından iklim koşullarına göre dört bölgeye ayıran genelgesine bağlı kalarak toplamaktadır.

“Bu bölgeler, aynı yapım sistemi ile inşaa edilecek olan bir bina tipi maliyetinin iklim bölgelerine göre değişiklik göstermesi esasına dayandırılarak oluşturulmuştur. Yapım sistemi ile yalıtım performansına dayandırılarak hesaplanan malzeme cinsi ve miktarlarının bölgelere göre değişmesi ile birlikte yerel işçilik ve malzeme fiyatlarında da değişiklik olması beklenmektedir” (DİE, 1997:14). T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı' nın bu belirtilen noktaları dikkate alarak yapmış olduğu dört iklim bölgesi ayırımı ve anket yapılan şehirlerin bölgelerdeki oranları aşağıdaki gibidir:

- I. Bölgeden bölge toplamının %94' ünü oluşturan 4 il(Adana, Antalya, İçel, İzmir),
- II. Bölgeden bölge toplamının %62'sini oluşturan 12 il(Bursa, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Gaziantep, İstanbul, Kocaeli, Muğla, Ordu, Samsun, Trabzon, Zonguldak),
- III. Bölgeden bölge toplamının %61' ini oluşturan 6 il(Ankara, Eskişehir, Kayseri, Konya, Malatya, Van),
- IV. Bölgeden bölge toplamının %95'ini oluşturan 2 il(Erzurum, Kars) dir.

Bu illerin toplamı ise Türkiye' nin yüzölçümü açısından %69.2847' sini, yapılan inşaatların miktarları açısından ise %68.7655' ini oluşturmaktadır(DİE, 2003b).

Maliyeti etkileyen faktörler açısından verilerin toplanacağı bu şehirlerin araştırma kapsamında kullanımının uygun olup olmayacağının tekrar irdelenmesi gerekmektedir. Ayrıca bu anket şehirlerinin hangi bölgelerinden verilerin toplanacağının ve bu bölgeler belirlenirken hangi kriterlerin önemli olacağının tanımlanması gerekmektedir. Örneğin; İstanbul il sınırları içerisinde çok farklı özelliklere sahip bölgeler bulunmaktadır. Bunların hangilerinden veriler toplanırsa istatistiksel açıdan İstanbul' un genelini temsil eden sonuçların elde edilebileceği daha önceden belirlenmiş olmalıdır.

Ayrıca bu listede şehirlerin ve bu şehirlere ait bölgelerin hangi kod sistemiyle ifade edileceği tanımlanmalıdır. Örneğin; Bu kod sisteminde İstanbul/Sarıyer bölgesi 34/002 şeklinde temsil edilebilir. Verilerin belli illerden toplanması gereken sonuçlara ulaşmak açısından önemli bir zaman kazancı sağlayacaktır.

2. Bina Tipi Listesi: Bina tiplerine ait bir listenin olmaması durumunda ham verileri hangi binalardan toplanacağı ve bunların neye göre gruplandırılacağı önemli bir problem olarak ortaya çıkacaktır. Ayrıca belirlenen maliyet tahmin yöntemlerini kullanılabilmesi için oluşturulacak veri tabanındaki tüm bilgilerin bina tiplerine göre tanımlanmış olması zorunluluğu bulunmaktadır. Oluşturulacak bina tipi listesinin söz konusu problemleri ortadan kaldıracaktır. Daha önce 2. bölümde de bahsedildiği gibi Türkiye’de T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı’na ait böyle bir liste bulunmaktadır. Bu liste oldukça yetersiz olduğu için Yüksek Fen Kurulu Teknik Araştırma ve Uygulama Merkezi(TAU) iki yıl süren bir güncelleme çalışması yapmıştır. Ancak çalışmaya ait bilgiler henüz resmîyet kazanmadığından yeni listenin yeterliliği hakkında da hiçbir şey söylenememektedir.

Türkiye’de inşaa edilmiş olan binaların tipleri belirlenirken, R.S.Means Company Inc.’in bu konuda yapmış olduğu sınıflandırma örnek alınabilir(Bkz. 2. Bölüm).

Oluşturulacak veri tabanında bu listede tanımlanmış olan tüm binalara ait verilerin olması önerilmektedir.

3. Proje Tipi Listesi: Birim Maliyet Çarpanı(BMÇ) ile Büyüklük Faktörü(BF) arasındaki ilişkiyi gösteren grafiğin oluşturulabilmesi için tüm bina tiplerinin basit ve kompleks projeler olmak üzere iki gruba ayrılması gerekmektedir(Bkz. 2. Bölüm). Bu ayırımın sebebi “ brüt inşaat alanı arttıkça birim m²’ye düşen maliyet değerindeki azalmanın basit ve kompleks proje tiplerine göre farklılık göstermesidir” (R.S.Means Company,Inc., 1992:14). Türkiye’de bu ayırım yapılırken, basit ve kompleks proje tipleri için R.S. Means Firması’nın belirlemiş olduğu aşağıdaki tanımlama esas alınabilir:

“1.Basit projeler: Konut, ofis v.b. binaların tasarım ve yapım konusunda benzerlik göstermektedir. Dış cephe kaplamaları, iç dekorasyon v.b. şeyler farklılık gösterse de yapım problemleri açısından bir çok şey aynıdır. Bu tür binalar basit proje tipindedir.

2.Kompleks projeler: Laboratuvar, fabrika, hastane v.b. binaların kullanımlarının çok özel olması sebebiyle başka binalar ile karşılaştırıldıklarında tasarım ve yapım konusunda çok büyük farklılıklar göstermektedir. Bu sebeple böyle binalar kompleks proje tipindedir”(R.S.Means Company,Inc., 1992:14).

4. Fonksiyonel Birim Tipi Listesi: Bir bina tipine ait fonksiyonel birim sayısının (otellerdeki yatak sayısı, otoparklardaki araç sayısı, ...vb.) elde edilebilmesi için, fonksiyonel birim tiplerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu sebepten dolayı Fonksiyonel Birim Tipi Listesi'nde uygun olan her bir bina tipi için fonksiyonel birimin ne olduğu tanımlanmış olmalıdır. R.S.Means Company, Inc. Amerika ve Kanada'daki binalar için böyle bir liste oluşturmuştur (Bkz. 2.Bölüm). Benzer şekilde Türkiye için de bu tip bir çalışmanın yapılması gerekmektedir.

5. Toplam Brüt Çevre Uzunluğu Hesaplama Kuralı: Çevre uzunluğu hesabında belli bir kuralın olmaması durumunda veri toplayanlar ölçümleri çok farklı şekillerde yapabilir. Örneğin; bir kişi duvarların iç ölçülerini esas alırken, diğeri dış ölçülerini gö- önünde bulundurabilir,...vb. Bu sebepten dolayı toplam brüt çevre uzunluğunun tüm binalarda aynı şekilde hesaplanabilmesi amacıyla belli bir ölçüm kuralının tanımlanması gerekmektedir.

R.S. Means Company, Inc. bu hesaplamayı yaparken binanın dikdörtgen veya kare olduğunu kabul ederek taban alanı değeri çarpanlarına ayrılmaktadır (R.S.Means Company, Inc., 1992:26). Bu yol çevre uzunluğunun bulunmasında çok hassas bir yol değildir. Araştırma kapsamında bu ölçümün direk olarak mimari projeler üzerinde yapılması önerilmektedir.

6. Toplam Kat Sayısı Hesaplama Kuralı: Toplam kat sayısı belirlenirken binaya ait hangi katların dahil edilip hangilerinin edilmeyeceğinin bilinmesi gerekmektedir. R.S. Means Company, Inc. tasarım öncesi aşamaya ait maliyet tahmin hesaplarında toplam kat sayısını, bodrum kat hariç tüm katların toplamı olarak kabul etmektedir (R.S.Means Company, Inc., 1992:26). Benzer şekilde Türkiye için de aynı ölçüm kuralının kullanılmasında hiçbir sakınca yoktur.

7. Bina Kat Yüksekliği Hesaplama Kuralı: Kat yüksekliği hesaplanırken, tüm binalarda aynı şekilde ölçümün yapılabilmesi için belli bir kuralın tanımlanması gerekmektedir. Böyle bir kuralın olmaması durumunda veri toplayan kişilerin, döşeme üstünden döşeme üstüne, döşeme üstünden tavana,...vb. farklı şekillerde ölçüm yapmaları söz konusu olabilecektir.

R.S. Means Company, Inc., tasarım öncesi aşamaya ait maliyet tahmin hesaplarında kat yüksekliğini, döşeme üstünden döşeme üstüne olan uzaklık olarak kabul etmektedir (R.S.Means Company, Inc. 1996:141). Türkiye için de aynı ölçüm kuralı kullanılabilir.

8. Dış Duvar Tipi Kataloğu: Böyle bir kataloğun olmaması durumunda veriyi toplayan kişiler dış duvarları çok farklı şekillerde tanımlayabilir. Örneğin; aynı duvar için bir kişi 35cm.'lik taşıyıcı duvar tanımlamasını yaparken, diğeri gövde 30cm.'lik taşıyıcı tuğla, 2cm. iç sıva, 3cm. dış sıva ifadesi kullanabilir. Dış Duvar Tipi Kataloğu' nun yapılandırılması, dış duvar tiplerinin belli bir kod altında doğru şekilde tanımlanmasını sağlayarak, sözkonusu problemlerin oluşmasına engel olacaktır.

Bu katalogda olası tüm dış duvar tipleri ana gövdesi, iç ve dış kaplamaları tariflenecek şekilde tanımlanmalıdır. Ayrıca tanımlanan herbir tipin bir kodu olmalıdır. Örneğin; DDT 18 kodunun karşılığında:

1. Dış duvar ana gövdesi : 19cm.'lik tuğla duvar
2. Dış duvar iç kaplamaları(dıştan içe) : Kaba sıva, ince sıva, mavun, saten boya
3. Dış duvar dış kaplamaları(içten dışa) : Kaba sıva, ince sıva, mavi köpük-2cm.,yalı baskı

bilgisi bulunmalıdır. Veriyi toplayan kişi bu kataloğu esas alarak binanın dış duvarlarının hangi tipe uygun olduğunu belirlemeli ve bu tipin kodunu yazmalıdır. Buna ilave olarak, ham verilerin edit edilmesi aşamasında kod seçiminin doğruluğunun kontrolü amacıyla, dış duvarın ana gövde, iç ve dış kaplamalarını da yukarıda tariflendiği gibi tanımlamalıdır.

Eğer inşaatta farklı tiplerde dış duvarlar mevcutsa, bina cephesinde en ağırlıklı uygulanmış olanının seçilmesi önerilmektedir. Eşit ağırlıkta farklı tiplerin olması durumunda ise uygulanan malzemeler açısından en pahalı olan tercih edilebilir.

9. Toplam Brüt İnşaat Alanı Hesaplama Kuralı: Binanın toplam brüt inşaat alanının hesaplanmasıyla ilgili çeşitli belirsizlikler sözkonusu olabilir. Örneğin; kullanılmayan teraslar, dört taraftan tümüyle kapalı değil ancak üstten kapalı alanlar, yapı elemanlarıyla çevrili ancak üstten açık alanlar,...vb. Bu alanlardan hangilerinin dahil edilip edilmeyeceği, ayrıca ölçümlerin hangi mesafeler esas alınarak yapılacağı,..vb bir çok örnek verilebilir. Tüm bu belirsizlikleri gidermek amacıyla belli bir ölçüm kuralının tanımlanması gerekmektedir.

Toplam brüt inşaat alanı ölçüm kuralları ile ilgili Almanların DIN 277 normu (Çıracı, M., diğ. 1996:226) veya The American Institute Of Architect tarafından geliştirilmiş

olan binaya ait alan ve hacim ölçüm kuralları (The American Institute Of Architect, 1995) örnek olarak gösterilebilir.

Bu ölçüm kurallarının araştırma kapsamında kullanılıp kullanılamayacağının irdelenmesi ve eğer uygun değilse başka bir ölçüm kuralının tanımlanması gerekmektedir.

10. Toplam İnşaat Maliyeti Bileşenleri: Türkiye’ de toplam bina inşaat maliyetlerinin sınıflandırılmasına ve hesabına ilişkin hiç bir norm bulunmamaktadır. Bu nedenle tüm binalara ait maliyet verisi toplanırken belli bir standardın olması amacıyla inşaat maliyeti bileşenlerinin tanımlanması gerekmektedir.

DIN 276 Bina İlk yatırım Maliyetleri Normu’ na bina maliyetleri içerisine; “arsa, arsanın bina yapmaya elverişli hale getirilmesi ve alt yapı, bina inşaat konstrüksiyonları, bina tesisatları, elektrik tesisatı, açık alanlar, donatılar, sanat eserleri ve bina ek maliyetleri girmektedir” (DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 1981a). Ek G ‘ de sözkonusu maliyetlerin alt açılımları gösterilmektedir.

DIN 276’ da tanımlanmış olan maliyet girdilerinden arsa dışında tümünün, malsahibine olan maliyetinin toplam bina inşaat maliyeti olarak kabul edilmesi önerilmektedir. Bu şekilde binalar arasında sağlıklı bir maliyet karşılaştırması yapılabilecektir.

4.1.2. Veri Tabanına Ait Verilerin Tedarik Edileceği Kaynakların Belirlenmesi

Tasarım öncesi aşamaya ait bina inşaat maliyeti veri tabanının oluşturulabilmesi için toplanması gerekli ham verilerin hangileri olduğu daha önce 3. bölümde belirlenmiş ve aşağıdaki gibi listelenmiştir:

- İnşaatın yapıldığı yer,
- Bina tipi,
- Proje tipi,
- Fonksiyonel birim tipi,
- Fonksiyonel birim sayısı,
- Toplam brüt çevre uzunluğu,
- Toplam kat sayısı,
- Bina kat yüksekliği,

- Dış duvar tipi,
- Toplam brüt inşaat alanı,
- Toplam bina inşaat maliyeti,
- Bodrum katın olup olmadığı,
- İnşaatın tamamlandığı tarih(yıl)

Bu bölümde yukarıda listelenmiş olan ham verilerin hangi kaynaklardan temin edilebileceği tartışılacaktır. Önce bu kaynakların seçiminde kriterler ortaya konacak, daha sonra olası tüm veri kaynaklarının neler olduğu belirlenecek ve herbir ham veri için en uygun kaynak, bu kriterler doğrultusunda seçilecektir.

Ortaya konan kriterler aşağıdaki gibidir:

- Veri kaynağının kolay ulaşılabilir olması,
- Veri kaynağının güvenilir olması,
- Verilerin en kısa sürede ve minimum enerji harcanarak toplanabilmesi

Bu kriterler belirlendikten sonra olası tüm veri kaynaklarının neler olabileceği tartışılmıştır. Bu tartışmaların sonucunda sözkonusu verilerin aşağıdaki kaynaklardan temin edilebileceği ortaya çıkmıştır:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| • Malsahibi: | Yapı Kullanma İzin Belgesi
Mimari proje
Malsahibinin kendisi |
| • Proje Müteahhiti/ Müteahhitleri: | Mimari proje
Müteahhidin kendisi |
| • Proje Müellefleri(Mimar/Mühendis): | Mimari proje
Mimar/ Mühendisin Kendisi |
| • Belediyeler: | Yapı Kullanma İzin Belgesi
Mimari proje |
| • DİE: | Yapı Kullanma İzin Belgesi
Zamana Bağlı Maliyet İndeksleri |
| • Binanın Kendisi | |

Herbir ham veri için en uygun kaynağın hangisi olduğu, bu liste içerisindekilere seçim kriterleri esas alınacak şekilde aşağıda belirlenecektir. Bu belirleme yapılırken maksimum verinin minimum kaynaktan temin edilmesi hedeflenmiştir:

1. İnşaatın Yapıldığı Yer: İnşaatın yapıldığı yer bilgisi yukarıda tanımlanmış olan tüm veri kaynaklarından öğrenilebilir. Ancak en kısa sürede elde edilebileceği kaynak Yapı Kullanma İzin Belgesi dir. Bu belgenin 1. maddesinde inşaatın yapıldığı yer ile ilgili il, ilçe, bucak ve köy bilgileri bulunmaktadır. Bu bilgilerden sadece ille ilgili verinin alınması yeterli olacaktır (Tablo H.1).

Yapı Kullanma İzin Belgesi; malsahibi, belediyeler ve DİE' de bulunmaktadır. Ancak bir yıl içerisinde Türkiye genelinde verilmiş tüm Yapı Kullanma İzin Belgeleri' nin toplu halde bulunduğu tek yer DİE' dir. Bu sebepten dolayı en kısa sürede ve güvenle ulaşılması açısından bu belgenin DİE' den temin edilmesi önerilmektedir.

2. Bina Tipi: Bina tipi bilginin en kısa sürede temin edilebileceği kaynak Yapı Kullanma İzin Belgesidir. Bu belgenin 45. maddesinde yapı ünitelerinin kullanım amacı, 46. maddesinde ise ünite sayısı tanımlanmaktadır(Tablo H.1). Bu iki bilgi kullanılarak örnek alınan binanın, yeni sınıflandırmadaki hangi bina tipine karşılık geldiği bulunabilir.

Ayrıca Yapı Kullanma İzin Belgelerinde bundan sonra ayrı bir madde olarak yeni bina tipi sınıflandırması esas alınacak şekilde bina tipinin tanımlanması önerilmektedir. Bu ek bilgi, verilerin toplanması açısından büyük bir kolaylık sağlayacaktır.

3. Bina Kat Sayısı: Bina kat sayısı verisi, inşaatın yapıldığı yer ve bina tipinin öğrenildiği kaynak olan Yapı Kullanma İzin Belgesi' nden alınabilir. Bu belgenin 57. maddesi yol kotu üstü kat sayısını vermektedir (Tablo H.1). Bu sayı R.S.Means Company, Inc.' in tanımlamış olduğu ve Türkiye için de kullanılması önerilen toplam bina kat sayısına karşılık gelmektedir.

4. Bina Kat Yüksekliği: Bina kat yüksekliği, mimari projelerden ve Yapı Kullanma İzin Belgesi'nden öğrenilebilir. Ancak daha önce de belirtildiği gibi verilerin minimum kaynaktan temin edilmesi açısından Yapı Kullanma İzin Belgesi tercih edilmelidir.

Yapı Kullanma İzin Belgesi' nin 58. maddesi binadaki toplam kat sayısını, 60. maddesi yapının toplam yüksekliğini vermektedir(Tablo H.1). Bu bilgiler aşağıdaki (4.1)' deki denklemde yerine konularak bina kat yüksekliği cm. cinsinden elde ediebilir:

$$(4.1): \text{Bina Kat Yüksekliği(cm.)} = \frac{60. \text{ maddedeki yapının toplam yüksekliği(m.)}}{58. \text{ maddedeki yapının toplam kat sayısı}} \times 100$$

5. Bodrum Katın Olup Olmadığı: Binada bodrum katın olup olmadığı Yapı Kullanma İzin Belgesi'nden çok hızlı ve sağlıklı bir şekilde öğrenilebilir. Bu belgenin 56. maddesi yapının yol kotu altı kat sayısını vermektedir (Tablo H.1). Bu kısım doldurulmuşsa binanın bodrum katının olduğu, doldurulmamışsa olmadığı anlaşılacaktır.

6. İnşaatın Tamamlandığı Tarih: İnşaatın tamamlandığı tarihi resmi olarak Yapı Kullanma İzin Belgesinden öğrenilebilir. 3194 Sayılı İmar Kanunu' nun ilgili maddesine göre yapı kullanma izninin verildiği tarih inşaatın bitim tarihi olarak kabul edilir(T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı, 2000b). Ancak Türkiye koşullarında Yapı Kullanma İzin Belgesi alınmamış olmasına rağmen çok önceden inşaatı tamamlanmış ve içerisinde yaşanmakta olan bir çok bina bulunmaktadır. Bu sebepten dolayı bu bilginin alınabileceği en doğru kaynak malsahibinin kendisi olacaktır. Bu konuda sadece inşaatın tamamlandığı yılın öğrenilmesi yeterlidir.

7. Fonksiyonel Birim Sayısı: Fonksiyonel birim sayısının kaç adet olduğu veri kaynakları içerisinde sadece mimari projelerden öğrenilebilir (Örneğin; Otel kaç yataklı?, Otopark kaç araçlık?...vb.). Mimari projeler malsahibinden, belediyelerden ve mimarlardan elde edilebilmektedir. Ancak verilerin toplanacağı bir bölgedeki tüm bina örneklerine ait mimari projeler belediyelerde toplu halde bulunmaktadır. Bilgiye kolay ve kısa sürede ulaşılması açısından mimari projelerin belediyelerden temin edilmesi uygun olacaktır.

8.Toplam Brüt Çevre Uzunluğu: Binaya ait toplam brüt çevre uzunluğunun en kısa sürede öğrenilebileceği kaynak mimari projelerdir. Bu bilgiye ulaşabilmek için mimari projeler üzerinden, Toplam Brüt Çevre Uzunluğu Hesaplama Kuralı esas alınacak şekilde ölçüm yapılmalıdır.

Ayrıca veri toplama kolaylığı açısından,Yapı Kullanma İzin Belgelerinde bundan sonra ayrı bir madde olarak toplam brüt çevre uzunluğunun da tanımlanması önerilmektedir.

9. Dış Duvar Tipi: Binaya ait dış duvar tipinin sadece mimari projelerden öğrenilmesi yeterli olmayabilir. Bu konuda binanın kendisi incelenmeli ve malsahibinden bilgi alınmalıdır.

10. Toplam Brüt İnşaat Alanı: Daha önce Toplam Brüt İnşaat Alanı Hesaplama Kuralı'nda bahsedildiği gibi ham veri olarak binanın sadece kendisine ait toplam alana ihtiyaç duyulmaktadır. Halbuki Yapı Kullanma İzin Belgesinin 55. maddesinde toplam yapı inşaat alanı(m²) "595 Sayılı kanun hükmünde kararnamede tanımlanan usüllere göre hesaplanan bina ve tesislerin toplam alanıdır. Bina ve tesislerin parsel sınırına kadar yapılan hertürlü alt yapı tesisleri ile şantiye tesisleri bu alana dahildir." (T.C. Başkanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü, 2000:14). Bu sebepten dolayı Yapı Kullanma İzin Belgesi'ndeki alan bilgisinin hiçbir önemi olmayacaktır. Bu alanın Toplam Brüt İnşaat Alanı Hesaplama Kuralı esas alınacak şekilde mimari projeler üzerinden ölçülmesi gerekmektedir.

11. Toplam Bina İnşaat Maliyeti: Toplam bina inşaat maliyeti daha önce de bahsedildiği gibi, DIN 276 Bina İlk Yatırım Maliyetleri Normu'ndaki arsa ile ilgili maliyetler hariç tümünü içermelidir.

Bu maliyet verisinin proje müteahhitlerinden öğrenilmesi çoğu zaman mümkün değildir. Çünkü İnşaatın yapımını tek bir proje müteahhiti üstlenmiş dahi olsa mimarlık hizmetlerine, yapı denetim şirketlerine,...vb. yapılan harcamaları bilemeyecektir. Ayrıca bu verinin müteahhitten öğrenilmesini imkansız kılan farklı durumlar da söz konusu olabilir. Örneğin; inşaatteki işlerin farklı yükleniciler tarafından yapılması, inşaat sırasında bazı malzemeleri malsahibinin tedarik etmesi,...vb.

Diğer bir veri kaynağı olan proje müelleflerinden(mimar/mühendis) sadece binaya ait hazırlamış oldukları projelerin maliyet bilgileri alınabilir. Çoğunlukla her müellif kendi yaptığı işin gerçekleştirilmesiyle ilgili keşif listesi hazırlamaktadır. Ancak bu listeler ihtiyaç duyulan gerçek maliyetleri değil tahmini maliyetleri içermektedir.

Belediyelerdeki veya T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü'ndeki Yapı Kullanma İzin Belgesi'nde ise toplam bina inşaat maliyeti bilgisi yer almaktadır. Bu bilgi T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu Yapı Yaklaşık Maliyetleri ile toplam brüt inşaat alanının çarpılması sonucu elde edilmektedir. Daha önce de bahsedildiği gibi bu rakamın, araştırma kapsamında hiçbir önemi yoktur (Bkz. 2.Bölüm).

Bunların sonucunda toplam bina inşaat maliyetinin elde edilebileceği tek kaynak işin başından sonuna kadar inşaatla ilgili hertürlü harcamayı yapan malsahibi olarak ortaya çıkmaktadır. Malsahibinden bu verinin sağlıklı bir şekilde elde edilebilmesi için dikkat edilmesi gereken noktalar şu şekilde tanımlanabilir:

1. Veri toplayan kişi malsahibine, DIN 276 Normu' ndaki arsa maliyetleri hariç inşaat maliyetini oluşturan tüm girdilerin neler olduğunu tanımlamalı ve bunların tümünü içeren bir maliyet bilgisine ihtiyaç olduğunu belirtmelidir. Bu bilgi aktarımı malsahibinin hangi işlere ait maliyetleri söyleyip, hangilerini söylemeyeceğiyle ilgili kafasındaki soru işaretlerini ortadan kaldıracaktır.
2. Malsahibinden inşaatın başlangıç ve bitiş tarihi sadece yıl olarak öğrenilmelidir. Bu konuda daha fazla detay bilgiye ihtiyaç olmayacaktır.
3. Malsahibinden inşaata ara verilip verilmediği, eğer verildiyse bunun hangi tarihler arasında olduğu ay ve yıl olarak öğrenilmelidir.
4. Malsahibinin vereceği inşaat maliyeti bilgisinin güvenilirlik derecesi veri toplama formunda tanımlanmalıdır.
5. Malsahibi, inşaat maliyetiyle ilgili farklı şekillerde cevap verebilir. Örneğin; malsahiplerinden biri inşaatla ilgili her yıl yaptığı harcamaların toplamını TL. cinsinden söyleyebilecekken, diğeri yıllara bağlı kalmadan tümünü \$ cinsinden ifade edebilir,...vb.

Maliyet bilgisi nasıl aktarılmış olursa olsun, sonuçta toplam bina inşaat maliyeti TL. cinsinden ve inşaatın tamamlandığı yıla güncellenmiş olarak elde edilmek zorundadır. Bunun için çeşitli ara işlemlere ihtiyaç bulunmaktadır. Bu ara işlemlerle ilgili öneriler bir örnek yardımıyla aşağıda anlatılmaktadır:

Örnek: Bir apartman inşaatının 2000-2002 yılları arasında sürdüğü varsayılmaktadır. Veriyi toplayan kişi malsahibine bu apartmanın kendisine kaç mal olduğunu sorduğunda, malsahibi aşağıdaki seçeneklerde olduğu gibi farklı şekillerde cevap verebilir:

- I. Seçenek: Malsahibi inşaatla ilgili her yıl yaptığı harcamaların toplamını TL. cinsinden söyleyebilir. Örneğin;

2000 yılında	127,000,000,000 TL.
2001 yılında	148,000,000,000 TL.
2002 yılında	155,000,000,000 TL.

Bu durumda 2000 ve 2001' ye ait rakamlar 2002 yılına güncellenmelidir. Bu güncelleme işlemi maliyet tahmin yöntemlerinde anlatılan zaman ayarlaması adımı olduğu gibi gerçekleştirilmelidir(Bkz. 3.Bölüm). Elde edilen güncellenmiş yeni maliyet değerleri alt alta toplanmalıdır.

• II. Seçenek: Malsahibi inşaatla ilgili her yıl yaptığı harcamaların toplamını \$ cinsinden söyleyebilir. Örneğin;

2000 yılında	158,000 \$
2001 yılında	82,000 \$
2002 yılında	76,000 \$

Bu durumda \$ cinsinden olan tüm maliyet değerleri alt alta toplanarak 2002 yılı sonuna ait Merkez Bankası USD Satış Kuru ile çarpılmalıdır.

• III. Seçenek: Malsahibi inşaatla ilgili yaptığı harcamaların toplamını \$ cinsinden söyleyebilir. Örneğin; bu değer 285,000 \$ olsun. Bu durumda II. seçenekte olduğu gibi 385,000 \$ değeri, 2002 yılı sonuna ait Merkez Bankası USD Satış Kuru ile çarpılmalıdır.

• IV. Seçenek: Malsahibi bina inşaatıyla ilgili yapmış olduğu hertürlü ödemeyi yıllarıyla birlikte TL. cinsinden ayrı ayrı söyleyebilir. Örneğin;

İnşaat konstrüksiyonlarını

yapan yükleniciye:	2000 yılında	40,000,000,000 TL.
	2001 yılında	65,000,000,000 TL.
	2002 yılında	27,000.000.000 TL.

Tesisat İşlerini yapan yükleniciye: 2001 yılında 16,500,000,000 TL.

İnşaatın başında yatırılan harçlar: 2000 yılında 78,500,000,000 TL.

...vb.

Bu durumda ilk önce aynı yıla ait olan rakamlar alt alta toplanmalıdır (Örneğin; İnşaat konstrüksiyonlarını yapan yükleniciye 2001 yılında ödenen 65,000,000,000 TL. ile tesisat işlerini yapan yükleniciye 2001 yılında ödenen 16,500,000,000 TL...vb

toplanır). Başka bir deyişle her bir yıl için toplam harcamalar elde edilmelidir. Daha sonra 2000 ve 2001 yılına ait değerler 2002 yılına güncellenir. Bu güncelleme işlemi maliyet tahmin yöntemlerinde anlatılan zaman ayarlaması adımımda olduğu gibi gerçekleştirilmelidir(Bkz. 3.Bölüm). Tüm bunların sonucunda elde edilen güncellenmiş yeni maliyet değerleri alt alta toplanmalıdır.

• V. Seçenek: Malsahibini inşaatla ilgili yapmış olduğu harcamaların hangi yıllara ait olduğunu bilmiyor olabilir. Ancak sadece toplam rakamı söyleyebilmektedir. Örneğin; İnşaat için yaptığı toplam harcama 475,000,000,000 TL. dir.

Böyle bir durumda veriyi toplayan kişi bu harcamanın ne kadarının, hangi yılda yapıldığını yaklaşık olarak tahmin etmek zorundadır. Bu tahmini yapabilmek için malsahibine bina ile ilgili hangi yıllarda, hangi işlerin tamamlanmış olduğunu veya inşaat maliyetinde en çok payı olan kalemlerin ne zaman yapıldığını, ...vb. sorabilir.

12. Proje Tipi: Proje tipine ait verinin elde edilmesi için herhangi bir kaynağa ihtiyaç yoktur. Bina tipi verisi esas alınarak Proje Tipi Listesi yardımıyla binanın basit veya kompleks olduğu belirlenmelidir.

13. Fonksiyonel Birim Tipi: Fonksiyonel birim tipine ait verinin elde edilmesi için herhangi bir kaynağa ihtiyaç yoktur. Bina tipi verisi esas alınarak Fonksiyonel Birim Tipi Listesi' nden binanın fonksiyonel birim tipi seçilmelidir (rneğin; Bu listede hastaneler için fonksiyonel birim tipi yatak olarak gözükecektir).

Yukarıda çok detaylı bir şekilde her bir veri için hangi veri kaynağının kullanılması gerektiği tanımlanmıştır. Bu tanımlamaların sonucunda 4 veri kaynağına ihtiyaç olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu veri kaynakları ve en pratik şekilde temin edilebileceği kurumlar Tablo 4.2' de grldğu gibidir.

Tablo 4.2. Ham Verilerin Toplanabilmesi İçin Önerilen Kaynaklar

Veri Kaynağı	Temin Edildiği Kurum	Elde Edilen Ham Veriler
Yapı Kullanma İzin Belgesi	T.C.Devlet İstatistik Enstitüsü(DİE)	İnşaatin yapıldığı yer
		Bina tipi
		Toplam kat sayısı
		Bina kat yüksekliği
		Bodrum katın olup olmadığı
Mimari Projeler	Belediye	Fonksiyonel birim sayısı
		Toplam brüt çevre uzunluğu
		Dış duvar tipi
		Toplam brüt inşaat alanı
Malsahibinin Kendisi	-	Toplam bina inşaat maliyeti
		Dış duvar tipi(kontrol amaçlı)
		İnşaatin tamamlandığı tarih
Binanın Kendisi	-	Dış duvar tipi(kontrol amaçlı)
-	-	* Proje tipi
-	-	* Fonksiyonel birim tipi

* Proje tipi ve fonksiyonel birim tipi için herhangi bir veri kaynağına ihtiyaç yoktur. Bunlar, bina tipi verisi kullanılarak ilgili listeler yardımıyla türetilir.

4.1.3. Veri Giriş ve İşleme Sisteminin Biçimlendirilmesi

Veri işleme sisteminin biçimlendirilmesi için herşeyden önce ham verilerin hangi yolla toplanacağını belirlemek gerekmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda iki farklı seçeneğin olduğu görülmüştür. Bunlar:

1.Bilgisayar yoluyla: Bu yolla verilerin toplanması durumunda optik veri girişi yapılmasına gerek olmayacaktır. Çünkü veri toplayan kişi tarafından tüm bilgiler bilgisayara veri toplama işi yapıldığı anda aktarılmış olacaktır. Ayrıca bilgisayar kullanılarak veri toplandığında:

- Mutlaka sorulması gereken sorular doldurulmadan program ilerlemeyecek dolayısıyla alandan eksik bilgi derleme olayı ortadan kalkacaktır,

- Bilgisayar kullanımı, veriyi toplayan kişinin veri girişi sırasında yapacağı veya dikkatinden kaçacak olası mantıksal hataların kontrol altında tutulmasını ve bunun anket yapılan yerde düzeltilmesini zorunlu kılacaktır,
- Optik veri girişi yapan çok sayıda personelin çalıştırılmasına gerek kalmayacaktır.

2. Kağıt yardımıyla: “Kağıt yardımıyla veri derlenmesi çok büyük kapsamlı(nüfus sayımı vb.) ve çok anketörün görev aldığı araştırmalarda ekonomik olabilir.” (T.C.Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, 2001:58). Bu yolla veri toplandığında bilgisayar kullanımına ait avantajların hiçbiri olmayacaktır.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi çalışma kapsamında tanımlanmış olan ham verilerin toplanması için en uygun yolun bilgisayar kullanılması olduğu gözükmemektedir. Bu öneri doğrultusunda amaca hizmet edecek bir yazılımın geliştirilmesi gerekmektedir. Bu yazılımın içinde ham verilerin işleneceği veri toplama formu olacaktır. Tek bir sayfadan oluşması önerilen bu formun üzerine işlenecek veriler iki ayrı bölüm halinde gruplandırılabilir. Aşağıda herbir bölümde tanımlanması gerekli bilgilerin neler olduğu ve bunların nasıl işleneceğiyle ilgili ilgili çeşitli önerilerde bulunmaktadır:

I. BÖLÜM:

Bu bölümde Yapı Kullanma İzin Belgesi ve mimari projelerden alınacak ham veriler olacaktır. Ayrıca veriyi toplayan kişi hakkında tanımlayıcı bilgi ve Yapı Kullanma İzin Belgesi’ nin Belge Takip No’ sunun da Şekil 4.2’ de gösterildiği gibi bu kısmın başında olması geriye dönük kontrolleri kolaylaştırmak açısından büyük önem taşımaktadır.

Veriyi Toplayan Kişinin;	
Adı, Soyadı:	Orhun Polat
Doğum Tarihi:	20/10/72
Telefon:	0.212.2601145
Yapı Kullanma İzin Belgesi Takip No:	0 0 0 0 2 0 0 2

Şekil 4.2. Veriyi Toplayan Kişi ve Yapı Kullanma İzin Belgesini Tanıtıcı Bilgilere ait Kısım

Veri toplayan kişi, formun 1. bölümünü malsahibiyle görüşmeye gitmeden önce doldurmuş olacaktır. Bu bölümde verilerin nasıl işleneceğıyle ilgili öneriler, herbir ham veri tek tek ele alınacak şekilde aşağıda tanımlanacaktır:

1. İnşaatın Yapıldığı Yer: Bu verinin işlenebilmesi için, yazılımın veri tabanında İnşaatın Yapıldığı Yer Listesi' ndeki şehirlere ve bölgelere ait isimler ve kod bilgileri mevcut olmalıdır. Veriyi toplayan kişi, bu bilgiyi kayar menü yardımıyla uygun olan şehir ve bölgenin kodunu seçerek işlemelidir. Eğer bu kodları hatırlamıyorsa küçük harflerle şehrin ve bölgenin ismini yazması yeterli olacaktır (Şekil 4.3).

İnşaatın Yapıldığı Yer:
34/002
34/003

① Kayar menüden veri toplanan şehir ve bölgesinin kodu seçilir.
② Şehir ve bölgesinin kodu bilinmiyorsa küçük harflerle metin olarak tanımlanmalıdır. Yazılım bu tanımlamayı esas alacak şekilde otomatik olarak uygun kodu ekrana getirir.

Şekil 4.3. İnşaatın Yapıldığı Yere Ait Ham Verinin İşlenme Şekli

2. Bina Tipi: Bu verinin işlenebilmesi için, yazılımın veri tabanında Bina Tipi Listesi' nde oluşturulmuş olan yeni bina tiplerine ait kodlar ve tanımlayıcı kısa isimler olmak zorundadır. Uygun olan bina tipi kayar menü yardımıyla seçilerek bilgisayara işlenmelidir (Şekil 4.4).

Bina Tipi:
B018- Okullar
B019

Şekil 4.4. Bina Tipine Ait Ham Verinin İşlenme Şekli

3. Bina Kat Sayısı: Toplam kat sayısı rakamsal olarak yazılmalıdır.

4. Bina Kat Yüksekliği: Kat yüksekliği rakamsal olarak cm. cinsinden, rakamlar arasında hiçbir ayırıcı işaret olmadan yazılmalıdır. Örneğin; 265,..vb.

5. Bodrum Katın Olup Olmadığı: Binada bodrum katın olup olmamasına bağlı olarak Şekil 4.5’ deki gibi Var veya Yok yazısının altındaki kutu çek edilmelidir.

	Var	Yok
Bodrum Kat:	☒	☐

Şekil 4.5. Bodrum Katın Olup Olmamasıyla İlgili Ham Verinin İşlenme Şekli

7. Fonksiyonel Birim Sayısı: Fonksiyonel birim sayısı rakamsal olarak yazılmalıdır.

8. Toplam Brüt Çevre Uzunluğu: Toplam brüt çevre uzunluğu rakamsal olarak m. cinsinden, rakamlar arasına hiçbir ayırıcı işaret konmadan ve küsüratları yuvarlatılarak yazılmalıdır. Örneğin; 485.89 ise 486 yazılmalıdır.

9. Dış Duvar Tipi: Bu veri tanımlanırken Şekil 4.6’ daki gibi dış duvarın tip kodu, ana gövde, iç ve dış kaplamaları uygun kutulara metin olarak yazılmalıdır.

Dış Duvar Tipi Kodu	DDT18
Dış Duvar Ana Gövdesi	19cm. lik tuğla duvar
Dış Duvar İç Kaplamaları(dıştan içe)	Kaba sıva, ince sıva, mavun, saten boya
Dış Duvar Dış Kaplamaları(içten dışa)	Kaba sıva, ince sıva, mavi köpük-2cm.,yalı baskı

Şekil 4.6. Dış Duvar Tipine Ait Ham Verinin İşlenme Şekli

10. Toplam Brüt İnşaat Alanı: Binaya ait toplam brüt inşaat alanı uygun kutuya rakamsal olarak m² cinsinden yazılmalıdır.

Yukarıda tanımlanmış olan ham verilerden bina tipi verisi bilgisayara girildiğinde, proje tipi ve fonksiyonel birim tipi verileri otomatik olarak yazılım tarafından üretiliyor olmalıdır. Bu ancak yazılımın veri tabanında Proje Tipi Listesi ve Fonksiyonel Birim Listesi’ ndeki bilgilerin, yeni bina tipi sınıflandırmasına ait kodlara bağlı olarak tanımlanmış olmasıyla mümkün olabilir. Aşağıda bununla ilgili bir örnek verilmektedir:

- Örnek: Oteller için
- Yeni bina tipi sınıflandırmasındaki kodu : B010 olsun.
 - Fonksiyonel birim tipi : yatak,
 - Proje tipi : basit dir.

Bu durumda **B010-Basit-Yatak** şeklinde bir bilgi zinciri yazılımın veri tabanında olmalıdır.

II. BÖLÜM:

Bu bölüme, malsahibinden öğrenilecek olan bilgiler işlenecektir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Malsahibiyle görüşme tarihi,
- Malsahibinin adı, soyadı, açık adresi, telefonu, varsa fax ve e-mail adresi,
- İnşaatın malsahibine maliyeti,
- Malsahibinin vermiş olduğu maliyet bilgilerinin güvenilirlik derecesi,
- İnşaatın başlangıç ve bitiş yılları,
- İnşaata ara verildiyse bunun hangi tarihler arasında olduğu(ay ve yıl olarak)

Ayrıca daha önce de belirtildiği gibi malsahibinin bilgilendirilmesi açısından formun bu bölümünde DIN 276' daki arsa ile ilgili maliyetler hariç bina maliyetini oluşturan tüm unsurların listelenmesi önerilmektedir(Şekil 4.7).

Daha önce de bahsedildiği gibi bina inşaat maliyeti bilgisi malsahibi tarafından farklı biçimlerde verilmiş olabilir. Toplam bina inşaat maliyetinin, TL. cinsinden ve inşaatın tamamlandığı yıla güncellenmiş şekilde elde edilebilmesi için gerekli olan ara işlemler Şekil 4.7' deki Hesapla butonunun tıklanması yoluyla yazılım tarafından otomatik olarak gerçekleştirilmelidir.

Yukarıda tüm detayları ile iki bölüm halinde tanımlanmış olan yazılıma ait veri toplama formunun bir bütün olarak Şekil 4.8' deki gibi olması önerilmektedir.

Şekil 4.8' de gösterilen veri toplama formuna işlenecek olan ham verilerin, veri tabanına dönüştürülebilmesi için çeşitli işlemlerin yapılması gerekmektedir. Bu işlemlerin nasıl olması gerektiği, 3. bölümde tablolar halinde herbir veri tek tek ele alınacak şekilde çok detaylı olarak anlatılmıştır. Tüm bu dönüşüm işlemlerini otomatik olarak gerçekleştirecek yazılımların üretilmesi, yapılacak hataları minimuma indirmek ve zaman kaybını önlemek açısından büyük önem taşımaktadır(Seyyar, 2000).

Malsahibiyle Görüşme Tarihi:		12/01/2003	
Malsahibinin;			
Adı, Soyadı:	Huriye Gurdallı		
Adresi:	Ahmet Paşa Cad. No:6 Beşiktaş/İstanbul		
Telefon:	0.212.2597496		
Fax:	0.212.2597497		
Malsahibinin;	gurdal @ yahoo.com		
İnşaat maliyetiyle ilgili verilerin güvenilirliği:			
az		☐	
orta		☒	
iyi		☐	
İnşaat Maliyetini Oluşturan Unsurlar:			
200	Arsanın bina yapmaya elverişli hale getirilmesi ve alt yapı	500	Açık alanlar
220	Kamuya ait alt yapı	510	Yeşil alanlar
230	Özel alt yapı	520	Sert zeminli alanlar
240	Diğer yasal harçlar	530	Açık alanlarda inşaat konstrüksiyonları
		540	Açık alanlarda tesisatlar
		550	Açık alan donatıları
300	Bina inşaat konstrüksiyonları	600	Donatılar ve sanat eserleri
310	Zemin işleri	610	Donatılar
320	Temeller	620	Sanat eserleri
330	Dış duvarlar		
340	İç duvarlar	700	Bina ek maliyetleri
350	Döşemeler	710	Mal sahibi görevleri
360	Çatılar	720	Proje ön hazırlığı
370	Sabit inşaat donatıları	730	Mimarlık-Mühendislik hizmetleri
390	Diğer inşaat konstrüksiyonları	740	Bilirkişi raporları-Danışmanlık
		750	Sanat
400	Bina tesisatları	760	Finansman
410	Pis su / Temiz su / Gaz tesisatı	770	Genel bina ek maliyeti
420	Isıtma tesisatı	790	Diğer bina ek maliyetleri
430	Havalandırma tesisatı		
440	Elektrik tesisatı		
450	Telekomünikasyon tesisatı		
460	Bina içi taşıma ve taşıma tesisatı		
470	Kullanıma yönelik tesisler		
480	Bina otomasyonu		
490	Teknik tesislerle(Tesisat) ilgili diğer unsurlar		
İnşaatın Başlangıç Tarihi:		İnşaat durdurulduysa hangi tarihler arasında olduğu:	
yıl	2000	ay/yıl	ay/yıl
İnşaatın Bitiş Tarihi:	2002	Durdurulduğu Tarih(ay/yıl):	03/2000 01/2001
		Başlatıldığı Tarih(ay/yıl):	05/2000 02/2001
İnşaat Maliyetleri:			
yıl	2000	miktar	para birimi
	2001	177,000,000,000	T.L.
	2002	88,000,000,000	T.L.
	2002	95,000,000,000	T.L.
Toplam İnşaat Maliyeti:		Ekle	
2002	165,000,000,000	T.L.	Hesapla

Hesapla butonu tıklandığında yazılım tarafından daha önce tanımlanmış olan uygun ara işlemler yapılarak otomatik olarak toplam bina inşaat maliyeti elde edilir.

Malsahibinin bir yıla ait birden fazla maliyet bilgisi vermesi durumunda, Ekle butonu tıklanarak istenildiği kadar yıl-miktar-para birimi satırları eklenebilir.

Şekil 4.7. Veri Toplama Formunun II. Bölümüne Ait Bilgiler

Veriyi Toplayan Kişinin;			
Adı, Soyadı:	Orhun Polat		
Doğum Tarihi:	20/10/72		
Telefon:	0.212.2601145		
Yapı Kullanma İzin Belgesi Takip No: 0 0 0 0 2 0 0 2			
İnşaatın Yapıldığı Yer: istanbul/sarıyer 34/002			
Bina Tipi:	B017- Spor Tesisleri		
Proje Tipi:	Basit		
Fonksiyonel Birim Tipi:	Yatak		
Fonksiyonel Birim Sayısı:	300		
Bina Kat Sayısı:	3		
Bina Kat Yüksekliği:	265		
Toplam Brüt Çevre Uzunluğu:	486 cm.		
Toplam Brüt İnşaat Alanı:	3000 m²		
Bodrum Kat:	Var ☒ Yok ☐		
Dış Duvar Tipi Kodu:	DDT18		
Dış Duvar Ana Gövdesi:	19cm. lik tuğla duvar		
Dış Duvar İç Kaplamaları(dıştan içe):	Kaba sıva, ince sıva, mavun, saten boya		
Dış Duvar Dış Kaplamaları(içten dışa):	Kaba sıva, ince sıva, mavi köpük-2cm.,yalı baskı		
Malsahibiyle Görüşme Tarihi: 12/01/2003			
Malsahibinin; Adı, Soyadı: Huriye Gürdallı			
Adresi: Ahmet Paşa Cad. No:6 Beşiktaş/İstanbul			
Telefon: 0.212.2597496			
Fax: 0.212.2597497			
e-mail adresi: gurdal @ yahoo.com			
İnşaat maliyetiyle ilgili verilerin güvenilirliği: az ☐ orta ☒ iyi ☐			
İnşaat Maliyetini Oluşturan Unsurlar:			
200	Arsanın bina yapmaya elverişli hale getirilmesi ve alt yapı	500	Açık alanlar
220	Kamuya ait alt yapı	510	Yeşil alanlar
230	Özel alt yapı	520	Sert zeminli alanlar
240	Diğer yasal harçlar	530	Açık alanlarda inşaat konstrüksiyonları
300	Bina inşaat konstrüksiyonları	540	Açık alanlarda tesisatlar
310	Zemin işleri	550	Açık alan donatıları
320	Temeller	600	Donatılar ve sanat eserleri
330	Dış duvarlar	610	Donatılar
340	İç duvarlar	620	Sanat eserleri
350	Döşemeler	700	Bina ek maliyetleri
360	Çatılar	710	Mal sahibi görevleri
370	Sabit inşaat donatıları	720	Proje ön hazırlığı
390	Diğer inşaat konstrüksiyonları	730	Mimarlık-Mühendislik hizmetleri
400	Bina tesisatları	740	Bilirkişi raporları-Danışmanlık
410	Pis su / Temiz su / Gaz tesisatı	750	Sanat
420	Isıtma tesisatı	760	Finansman
430	Havalandırma tesisatı	770	Genel bina ek maliyeti
440	Elektrik tesisatı	790	Diğer bina ek maliyetleri
450	Telekomünikasyon tesisatı		
460	Bina içi araştırma ve taşıma tesisatı		
470	Kullanıma yönelik tesisler		
480	Bina otomasyonu		
490	Teknik tesislerle(Tesisat) ilgili diğer unsurlar		
İnşaatın Başlangıç Tarihi: 2000		İnşaat durdurulduysa hangi tarihler arasında olduğu:	
İnşaatın Bitiş Tarihi: 2002		Durdurulduğu Tarih(ay/yıl): 03/2000	
		Başlatıldığı Tarih(ay/yıl): 05/2000	
İnşaat Maliyetleri:		para birimi	
2000	177,000,000,000	T.L.	
2001	88,000,000,000	T.L.	
2002	95,000,000,000	T.L.	Ekle
Toplam İnşaat Maliyeti:		Hesapla	

Şekil 4.8. Veri Toplama Formu

4.2 Veri Tabanı Oluşturma Sürecinin Periyodik İşlemleri

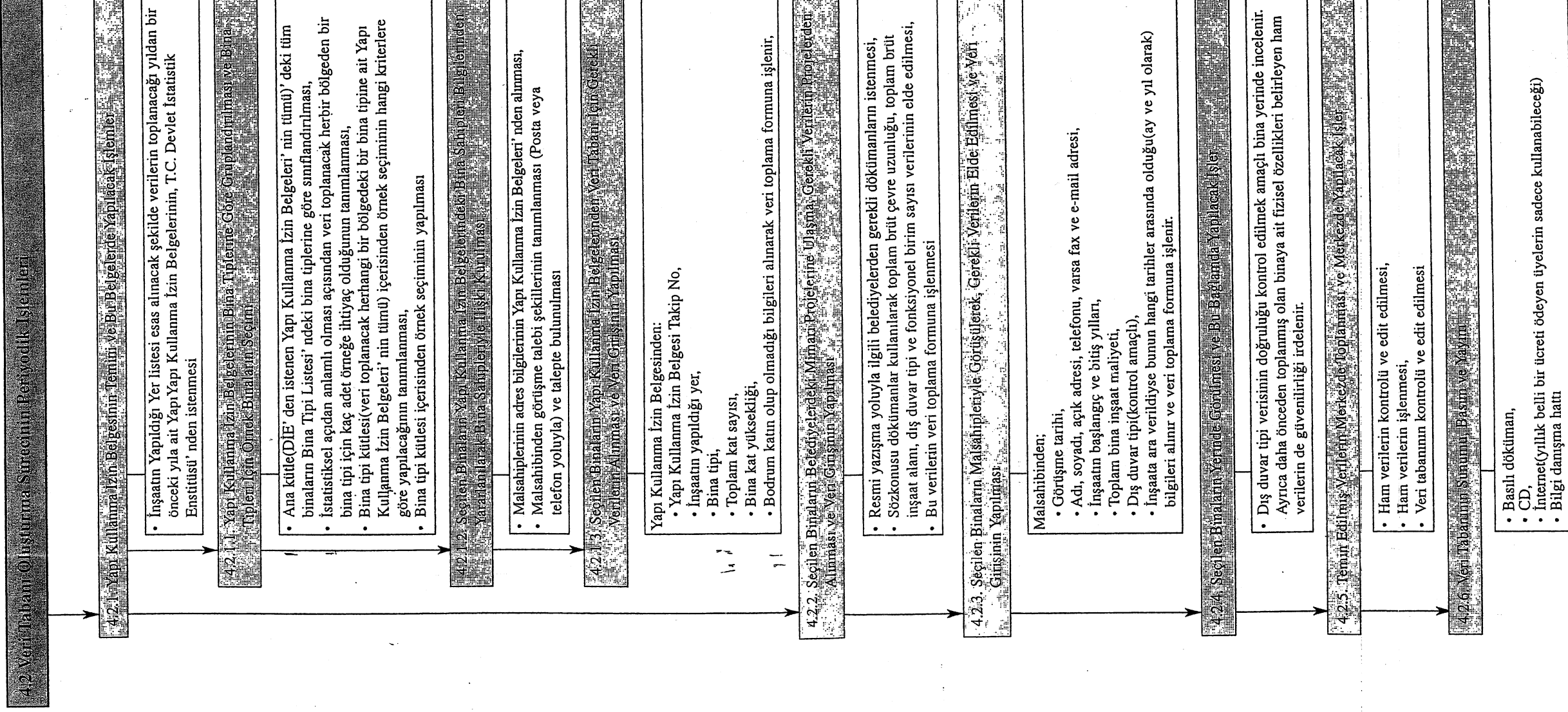
Veri tabanı oluşturma sürecinde bazı çalışmaların heryıl periyodik olarak yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalar Şekil 4.9' da da gösterildiği gibi 6 temel adımdan oluşmaktadır. Bunlar:

1. Yapı Kullanma İzin Belgesinin temini ve bu belgelerde yapılacak işlemler,
 - 1.1. Yapı Kullanma İzin Belgelerinin bina tiplerine göre gruplandırılması ve bina tipleri için örnek binaların seçimi,
 - 1.2. Seçilen binaların yapı kullanma izin belgelerinden bina sahipleri bilgilerinden yararlanılarak bina sahipleriyle ilişki kurulması,
 - 1.3. Seçilen binaların Yapı Kullanma İzin Belgelerinden veri tabanı için gerekli verilerin alınması ve veri girişinin yapılması,
2. Seçilen binaların belediyelerdeki mimari projelerine ulaşma, gerekli verilerin projelerden alınması ve veri girişinin yapılması,
3. Seçilen binaların malsahipleriyle görüşülerek, gerekli verilerin elde edilmesi ve veri girişinin yapılması,
4. Seçilen binaların yerinde görülmesi ve bu bağlamda yapılacak işler,
5. Temin edilmiş verilerin merkezde toplanması ve merkezde yapılacak işler,
6. Veri tabanının sunumu, basım ve yayımıdır.

Yukarıda tanımlanmış olan işlemlerle ilgili hatırlatıcı özet bilgiler herbir adımın altında olacak biçimde Şekil 4.9' da maddeler halinde gösterilmektedir. Tüm bu işlemlerin nasıl olması gerektiğiyle ilgili aşağıda çeşitli önerilerde bulunulacaktır.

4.2.1. Yapı Kullanma İzin Belgelerinin Temini ve Bu Belgelerde Yapılacak İşlemler

Verilerin toplanacağı bina örneklerinin hangileri olacağının belirlenebilmesi için ilk olarak verilerin toplanacağı yıldan bir önceki yıla ait Yapı Kullanma İzin Belgeleri' nin temin edilmesi gerekmektedir(örneğin; veriler 2003 yılında toplanıyorsa, 2002 yılında tamamlanmış binaların bilgilerine ihtiyaç vardır). Ancak bu belgelerden sadece İnşaatın Yapıldığı Yer Listesi' nde belirlenmiş bölgelere ait olanlar alınmalıdır. Bu iki yolla gerçekleştirilebilir:



Şekil 4.9. Veri Tabanı Oluşturma Sürecinin Periyodik İşlemleri

1.Yol: İnşaatın Yapıldığı Yer Listesi' nde belirlenmiş bölgelerdeki belediyelere tek tek gidilerek Yapı Kullanma İzin Belgeleri İstenilebilir.

2.Yol: Belediyeler üç nüsha olarak hazırladıkları Yapı Kullanma İzin Belgelerinin bir nüshasını DİE' ye vermekle yükümlüdürler. Başka bir deyişle inşaatla ilgili çeşitli istatistiksel çalışmaların yapılabilmesi amacıyla DİE' de herhangi bir yıla ait tüm Yapı Kullanma İzin Belgeleri mevcuttur. Bu belgelerden sadece İnşaatın Yapıldığı Yer Listesi' nde belirlenmiş bölgelere ait olanları DİE' den istenebilir.

Tez çalışması kapsamında, yukarıda tanımlanmış olan yollardan ikincisi, diğerine göre çok daha pratik olması sebebiyle önerilmektedir. Yapı Kullanma İzin Belgeleri temin edildikten sonra, ilk olarak bu belgeler içerisinde bina örneklerinin hangileri olacağı belirlenecektir. Daha sonra seçilmiş olan belgelerdeki malsahiplerine ait adres bilgilerinden faydalanılarak malsahipleriyle iletişim kurulacak ve görüşme talebini kabul etmiş olanların Yapı Kullanma İzin Belgelerinden ihtiyaç duyulan ham veriler alınacaktır. Tüm bu işlemlere ait çalışmaların nasıl gerçekleştirilmesi gerektiği ile ilgili öneriler aşağıda detaylı bir biçimde anlatılacaktır.

4.2.1.1. Yapı Kullanma İzin Belgelerinin Bina Tiplerine Göre Gruplandırılması ve Bina Tipleri için Örnek Binaların Seçilmesi

Yapı Kullanma İzin Belgelerinin bina tiplerine göre sınıflandırılması ve bina tipleri için örnek binaların seçilebilmesi için izlenmesi gerekli adımlar şu şekilde sıralanabilir:

1. Ana kütle(DİE' den istenmiş olan Yapı Kullanma İzin Belgeleri' nin tümü)' deki bütün binaların Bina Tipi Listesi' ndeki bina tiplerine göre sınıflandırılması gerekmektedir. Bu sınıflandırmanın gerçekleştirilebilmesi için aşağıdaki adımlar izlenebilir:

1 Adım: Daha önce belirtildiği gibi Yapı Kullanma İzin Belgesi' nin 45. maddesinde yapı ünitelerinin kullanım amacı, 46. maddesinde ise ünite sayısı tanımlanmaktadır (Tablo H.1). Bu iki bilgi kullanılarak örnek alınan binanın, yeni sınıflandırmadaki hangi bina tipine karşılık geldiği bulunmalı ve bu sınıflandırmadaki kodu yazılmalıdır.

2.Adım: Yeni sisteme göre kodlanmış olan tüm binaların Yapı Kullanma İzin Belgeleri bu kodlar esas alınarak gruplara ayrılmalıdır.

3. istatistiksel açıdan anlamlı olması açısından veri toplanacak her bir bölgeden bir bina tipi için kaç adet örneğe ihtiyaç olduğu tanımlanmalıdır.
4. Bina tipi kütlesi(veri toplanacak herhangi bir bölgedeki bir bina tipine ait Yapı Kullanma İzin Belgeleri' nin tümü) içerisinde örnek seçimi toplam brüt inşaat alanları en farklı olanlar tercih edilecek şekilde yapılmalıdır.

4.2.1.2. Seçilen Binaların Yapı Kullanma İzin Belgelerindeki Bina Sahipleri Bilgilerinden Yararlanılarak Bina Sahipleriyle İlişki Kurulması

Verilerin toplanacağı bina örnekleri belirlendikten sonra bu binaların malsahipleri ile görüşme talebi amaçlı irtibat kurulmalıdır. Bu çalışma malsahibinin hayatta olup olmadığının, olsa dahi görüşmeyi kabul edip etmeyeceğinin önceden bilinmesini sağlayacaktır. İrtibatın sağlanabilmesi için iki yol önerilmektedir:

1.Yol: Yapı Kullanma İzin Belgeleri'nde malsahiplerinin isimleri ve adres bilgileri bulunmaktadır. Bu adreslere bir görüşme talep mektubu gönderilerek cevaplar takip edilebilir.

2.Yol: Yapı Kullanma İzin Belgeleri'ndeki malsahibine ait isim ve adres bilgileri kullanılarak malsahibinin telefon numaraları PTT' nin 118 Bilinmeyen Numaralar Servisi'nden öğrenilebilir. Elde edilen telefon numarası kullanılarak malsahibinden görüşme talep edilebilir.

Bu yollardan herhangi biri kullanılarak malsahibi ile iletişim kurulduğunda kendisinden hangi bilgilerin alınacağı, görüşme sırasında hangi dökümanların olmasının faydalı olabileceği,...vb. önceden yazılı veya sözlü olarak bildirilmelidir. Bu çalışma, malsahibi ile görüşme sırasında oluşabilecek bilgi aktarım problemlerinin minimuma indirilmesine yardımcı olacaktır.

Ayrıca görüşmenin yapılamayacağı malsahiplerinin önceden bilinmesi, bu binaların örnekler içerisinde hiçbir veri toplanmaya başlamadan önce çıkarılmasını sağlamış olacaktır.

4.2.1.3. Seçilen Binaların Yapı Kullanma İzin Belgelerinden Veri Tabanı İçin Gerekli Verilerin Alınması ve Veri Girişinin Yapılması

Veri tabanının oluşturulması ve güncelenebilmesi için ham verilerin periyodik olarak toplanması gerekmektedir. Oluşturulacak olan bu veri tabanının, belli bir katsayı (örneğin; bina inşaat maliyetindeki dönemlik ve yıllık artışları gösteren indeks değerleri,...vb) kullanılarak güncellenmesi tez çalışması kapsamında önerilmemektedir. Böyle bir durumda sözkonusu veri tabanı, inşaatteki yeni teknolojik gelişmelere, yeni malzeme türlerine,...vb. kapalı bir yapıya sahip olacaktır.

Bu düşünce doğrultusunda her yıl, Yapı Kullanma İzin Belgesi'nden bölüm 4.1.2' de tanımlandığı gibi:

- İnşaatın yapıldığı yer,
- Bina tipi,
- Toplam kat sayısı,
- Bina kat yüksekliği,
- Bodrum katın olup olmadığı

verilerinin alınması ve bölüm 4.1.3' de tariflendiği şekliyle veri toplama formuna işlenmesi gerekmektedir. Ayrıca daha öncede ifade edildiği gibi geriye dönük kontrollerin yapılması açısından Yapı Kullanma İzin Belgesi Takip No' sunun da veri toplama formunda olması büyük önem taşımaktadır.

4.2.2. Seçilen Binaların Belediyelerdeki Mimari Projelerine Ulaşma, Gerekli Verilerin Projelerden Alınması ve Veri Girişinin Yapılması

Mimari projelerden; toplam brüt çevre uzunluğu, dış duvar tipi, toplam brüt inşaat alanı ve fonksiyonel birim sayısı verilerinin elde edilebileceği bölüm 4.1.2' de tanımlanmıştı. Böyle bir çalışmanın periyodik olarak her yıl yapılabilmesi için veri tabanını oluşturacak olan organizasyonun, İnşaatın Yapıldığı Yer Listesi'ndeki tüm il ve bu illere ait bölgelerin belediyeleri ile resmi yazışma yoluyla bazı dökümanları istemesi gerekmektedir. Yazışmalara olumlu cevap aldıktan sonra, belediyelere gidilerek bu dökümanların temin edilmesi, bilgiye erişimdeki zaman kayıplarını önlemek açısından büyük önem taşımaktadır.

İlgili belediyelerden istenecek olan sözkonusu dökümanlar ve bu dökümanlardan alınacak ham veriler şu şekilde gruplandırılabilir:

- Tüm farklı katların 1/50 veya 1/100 ölçekli planları: Bu çizimler üzerinden daha önce tanımlanmış olan Toplam Brüt çevre Uzunluğu ve Toplam Brüt İnşaat Alanı Hesaplama Kuralları esas alınarak gerekli ölçümler yapılmalıdır. Ayrıca aynı çizimlerden faydalanılarak fonksiyonel birim sayısı da elde edilmelidir.
- 1/50 veya 1/100 ölçekte tüm dış görünüşler, kesitler ve dış duvar tiplerini gösteren 1/20, 1/10, 1/5, 1/2 veya 1/1 ölçekli detay projeleri: Binanın dış görünüş ve kesitlerine ait çizimler kullanılarak hangi dış duvar tipinin tercih edileceği Dış Duvar Tipi Kataloğu'nda tanımlanmış olan kriterler doğrultusunda belirlenmelidir. Daha sonraki aşamada ise seçilmiş olan bu tipe ait detay projeleri esas alınarak dış duvar tipi verisi oluşturulmalıdır.

Yukarıda tanımlanmış olan veriler elde edildikten sonra bölüm 4.1.3' de tariflendiği şekliyle veri toplama formuna işlenmesi gerekmektedir.

4.2.3. Seçilen Binaların Malsahipleriyle Görüşülerek Gerekli Verilerin Elde Edilmesi ve Veri Girişinin Yapılması

Malsahibinden; toplam bina inşaat maliyeti, inşaatın tamamlandığı tarih (bitiş yılı) ve kontrol amaçlı dış duvar tipi verilerinin elde edilmesi gerektiği bölüm 4.1.2' de tanımlanmıştı. Ayrıca bölüm 4.1.3' de ifade edildiği gibi şu yardımcı bilgilere de ihtiyaç duyulmaktadır:

- Malsahibiyle görüşme tarihi,
- Malsahibinin adı, soyadı, açık adresi, telefonu, varsa fax ve e-mail adresi,
- İnşaatın başlangıç yılı,
- İnşaata ara verildiyse bunun hangi tarihler arasında olduğu (ay ve yıl olarak)

Yukarıda tanımlanmış olan veriler içerisinde toplam bina inşaat maliyeti ile ilgili bilgilerin yorumlanması ve güvenilirlik derecelerinin doğru tespiti açısından, veri toplayan kişinin muhakkak inşaatın yapım şekli, inşaat maliyeti muhasebesi,...vb. konularda daha önceden detaylı şekilde bilgilendirmiş olması gerekmektedir. Her yıl periyodik olarak malsahibinden alınacak olan bu veriler, bölüm 4.1.3' de tariflendiği biçimde veri toplama formuna işlenecektir.

4.2.4. Seçilen Binaların Yerinde Görülmesi ve Bu Bağlamda Yapılacak İşler

Veriyi toplayan kişinin, dış duvar tipini kontrol etmek amaçlı binayı yerinde görmesi gerektiği daha önce bölüm 4.1.2' de belirtilmişti. Ayrıca böyle bir çalışmanın yapılması, mimari projelerden ve Yapı Kullanma İzin Belgesinden alınan toplam brüt inşaat alanı, toplam brüt çevre uzunluğu, kat yüksekliği, kat sayısı,..vb. binanın yapısal özelliklerine ait verilerin güvenilirliklerinin irdelemesi açısından büyük önem taşımaktadır.

4.2.5. Temin Edilmiş Verilerin Merkezde Toplanması ve Merkezde Yapılacak İşler

Veriyi toplayan kişiler tarafından veri toplama formuna işlenmiş olan bilgilerin ana merkeze internet aracılığıyla yollanması önerilmektedir. Bu işlem tamamlandıktan sonra veri tabanının oluşturulabilmesi için üç temel adımın merkezde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bunlar şu şekildedir:

- Ham verilerin kontrolü ve edit edilmesi,
- Ham verilerin işlenmesi,
- Veri tabanının kontrolü ve edit edilmesi

Yukarıda tanımlanmış olan bu adımların nasıl olması gerektiği aşağıda detaylı bir şekilde anlatılmaktadır.

1. Ham Verilerin Kontrolü ve Edit Edilmesi: Ana merkeze yollanmış olan ham verilerin işlenmeye başlamadan önce doğruluklarının kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu verilerde bir tutarsızlık olması durumunda aşağıda tanımlanmış olan kaynaklardan faydalanılarak çözüm üretilmeye çalışılabilir. Bunlar:

- Eğer tutarsızlıklar Yapı Kullanma İzin Belgesi ve mimari projelerden alınan ham verilerde ise, veri toplama formunda yer alan Yapı Kullanma İzin Belgesi takip no' su kullanılarak bu bina örneğine ait resmi kayıtlara ve dökümanlara ulaşılabilecektir. Bu kaynaklar aracılığıyla hatalar düzeltilebilir.
- Eğer tutarsızlıklar malsahibinden alınan verilerde ise yine veri toplama formundaki veriyi toplayan ve malsahibine ait bilgiler kullanılarak bu kişilere

ulaşılabilecektir. Sözkonusu kişilere danışmak yoluyla, kontrolleri yapan uzmanların tecrübeleri doğrultusunda uygun düzeltmeler yapılabilir.

2. Ham Verilerin İşlenmesi: Kontrolleri yapılarak hataları düzeltilmiş olan ham verilerin veri tabanına dönüştürülebilmesi için çeşitli işlemlerin yapılması gerekmektedir. Bölüm 4.1.3’ de de bahsedildiği gibi, bu dönüşüm işlemlerinin yazılımlar tarafından gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Yazılımlar kullanılarak verilerin işlenmesi sonucunda veri tabanı oluşturulmuş olacaktır.

5. Veri Tabanının kontrolü ve Edit Edilmesi: Verilerin işlenmesi sonucunda elde edilmiş olan veri tabanının sunuma hazırlanmadan önce son kez kontrol edilmesi ve tutarsızlıkların kaynağının araştırılarak düzeltmelerin yapılması gerekmektedir.

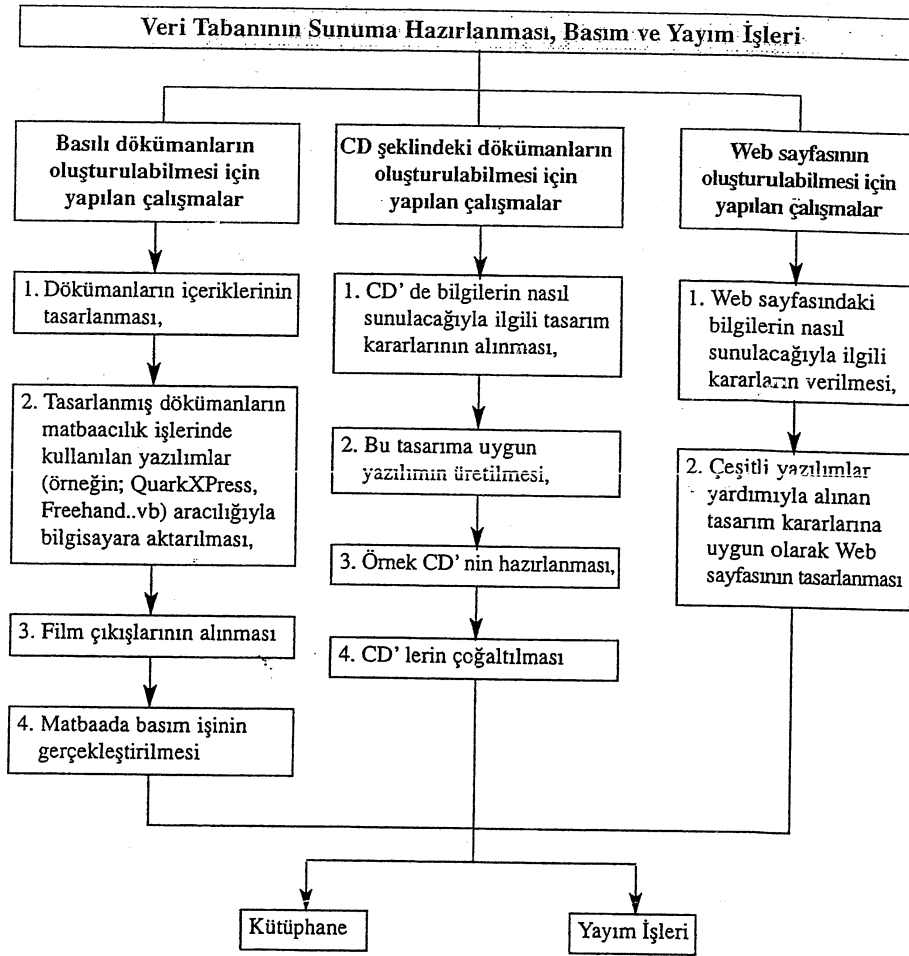
4.2.6. Veri Tabanının Sunuma Hazırlanması, Basım ve Yayım İşleri

Veri tabanının nihai kullanıcıya pratik ve güvenilir bir biçimde ulaştırılabilmesi için çeşitli alternatif sunum şekilleri bulunmaktadır. Bunlar:

1. Basılı döküman,
2. CD,
3. İnternet(yıllık belli bir ücreti ödeyen üyelerin sadece kullanabileceği)dir.

Araştırma kapsamında tanımlanmış olan veri tabanı için yukarıdaki alternatiflerin üçünün de kullanılması önerilmektedir. Bu durumda her kullanıcı kendi koşullarına uygun olan seçeneği tercih edebilecektir. Bu üç sunum şekli için farklı çalışmaların birbirlerine paralel şekilde yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalar Şekil 4.10’ da gösterildiği gibidir.

Şekil 4.10’ da tanımlanmış olan tüm sunum şekillerinin içerikleri ve tasarımlarının muhakkak birbirleriyle uyumlu olması gerekmektedir. Ayrıca kolay anlaşılır olması, kullanıcıya maliyetlerinin makul seviyelerde tutulması ve gelişmelere açık bir yapıda olması büyük önem taşımaktadır(Kürüm, 2003). Hazırlanan tüm dökümanlar kütüphane ve çeşitli yayım yolları aracılığıyla nihai kullanıcılara sunulabilir. Tüm bunlara ilave olarak basılı döküman, CD ve internet kullanımını destekleyen bir bilgi danışma hattının da oluşturulması önerilmektedir.



Şekil 4.10. Veri Tabanının Sunuma Hazırlanması, Basım ve Yayım İşleri

4.3. Veri Tabanı Oluşturma Süreciyle İlgili Diğer Öneriler

Bu çalışma kapsamında detaylı bir şekilde anlatılmış olan veri tabanı oluşturulma sürecinin her bir adımı Şekil I.1' de bir bütün halinde gösterilmektedir. Sözkonusu veri tabanı oluşturma sürecinin hayata geçirilebilmesi için doğru şekilde örgütlenmiş bir organizasyona ihtiyaç vardır. Bu organizasyonun nasıl bir yapıya sahip olması gerektiği dünyada benzer çalışmaları yapmakta olan; R.S. Means Company, Inc., MARSHALL & SWIFT, Bina Maliyeti Enformasyon Sistemi,...vb. kuruluşlar örnek alınarak tanımlanabilir.

Ayrıca yukarıda bahsedilmiş olan veri tabanı oluşturma sürecinin hazırlık çalışmaları tamamlandıktan sonra, periyodik işlemlere ait bir pilot uygulama çalışmasının yapılması önerilmektedir. Bu çalışmasının sonucunda; soru formunun, veriyi toplayan kişi ve cevaplayıcı tarafından anlaşılabilirliğinin irdelenmesi, cevaplayıcıların sorulara

tepkilerinin belirlenmesi, ortalama görüşme sresinin ve gerçek uygulama çalışması sırasında karşılaşılacak diğ er sorunların neler olduğunun tanımlanması ve bu sorunların düzeltilmesi mümkün olabilecektir(DİE, 2001).

Söz konusu veri tabanının, internet üzerinde çeşitli bilgi giriş formları oluşturularak nihai kullanıcılar tarafından da beslenmesi sağlanabilir.

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Türkiye’ de tasarım öncesi evrede bina inşaat maliyeti tahmini amacıyla kullanılacak yöntemlerin neler olduğunun belirlenmesi ve bu yöntemlere ait veri tabanlarının oluşturulmasını sağlayacak doğru süreç modellerinin kurgulanması amacıyla ilk olarak bina maliyeti tahminine yönelik dünyada yapılmış olan araştırmalardan bazıları ve ticari olarak pazarlanan çok sayıda yöntem ve yazılım incelenmiştir. Bu incelemelerin sonucunda Türkiye için uygun yöntem seçiminin; veri tabanlarının sürekli güncellenmeleri ve pratikte kullanılabilirliklerinin ispatlanmış olmaları sebebiyle kuruluşlara ait olanlar içerisinde yapılmasına karar verilmiştir. Söz konusu yöntem ve yazılımlar kullanıldığı tasarım evreleri açısından sınıflandırılmış ve içerisinde sadece 14 tanesinin tasarım öncesi evreye ait olduğu görülmüştür.

Daha sonra bu 14 yöntem ve yazılım içerisinde R.S.Means Company, Inc. Kuruluşu’ na ait olan Birim Maliyet Çarpanı Yöntemi(Unit Price Cost Multiplier Method)’nin aynısının ve M² Tahmin Yöntemi(Square Foot Estimating Method)’ nin ise modifiye edildikten sonra Türkiye için kullanılabileceğine karar verilmiştir.

Verilen bu karar doğrultusunda söz konusu 2 yöntemin her bir adımında ihtiyaç duyulan tablo ve grafiklerdeki veriler tanımlanmış, bu verilerin üretilebilmesi için gerekli olan 13 farklı ham veri ve çok sayıda dönüştürme işlemi ortaya konmuştur. Ayrıca ham verilerin standart bir şekilde toplanmasını sağlayacak araçların neler olduğu belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmalar, veri tabanının oluşturulması için gerekli sürecin çok küçük bir kısmıdır. Halbuki söz konusu sürecin tümünün kurgulanması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda çok sayıda araştırma yapılarak sonuçları tartışılmış ve sürece ait adımların neler olması gerektiği tüm detaylarıyla ortaya konmuştur.

Geliştirilmiş olan veri tabanı oluşturulma süreci modeli ile:

- Tasarım öncesi evrede bina maliyet tahmininin doğru bir biçimde yapılması için gerekli olan veri tabanı; bu konuda görevlendirilecek bir kurum ya da kuruluş tarafından oluşturulabilecektir.

- Sözkonusu veri tabanı ve önerilen yöntemler ile doğru maliyet tahmininin yapılması, yapının finansal modelinin doğru kurulmasını sağlayacaktır. Bu ise nakit akışındaki sorunlardan kaynaklanan inşaatın tamamlanamaması veya bir süreliğine durdurulması ihtimalini ortadan kaldıracaktır. Böylece ekonominin lokomotif durumunda olan inşaat sektöründeki milli servet kayıpları önlenebilecektir.
- Doğru maliyet tahmininin yapılabilmesi, eldeki kaynaklara uygun tasarımların oluşturulmasını ve gerçekleştirilmesi mümkün olmayan alternatiflerin önceden görülmesini sağlayacaktır.
- Türkiye’deki farklı kaynaklardan toplanacak olan değişik formatlardaki ham verilerin birarada yorumlaması mümkün olabilecektir.
- Türkiye’de inşaat sektörüyle ilgili bina maliyeti bileşenleri, alan ölçüm kuralları,...vb. bir çok bilgiyi içeren bir norm bulunmamaktadır ve bu eksiklikliğin giderilmesi çok büyük bir ihtiyaçtır. Ham verilerin standart bir şekilde toplanması için tanımlanacak olan araçlar, bu tür eksikliklerin giderilebilmesi açısından örnek teşkil edebilecektir. Örneğin; bu günkü koşullarda T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı’ nın esas aldığı bina tipleri ile T.C. Devlet İstatistik Estitüsü’ nünküler birbirlerinden farklıdır. Bu farklılıktan dolayı bir çok veri ortak olarak kullanılamamakta ve bunlardan yeni veriler türetilmemektedir. Sözkonusu kurumlar bundan sonraki çalışmalarını Bina Tipi Kataloğu’ nu esas alarak yaptıkları takdirde bu sorunlar ortadan kalkmış olacaktır.
- Ham verilerin standart bir şekilde toplanması için tanımlanacak olan araçlar farklı amaçlarla da kullanılabilir. Örneğin; yeni yapılacak binanın dış cephesiyle ilgili kararların verilmesi aşamasında, tüm dış duvar tiplerini tarifleyen bir kaynak olması sebebiyle Dış Duvar Tipi Kataloğu kullanılabilir.
- Veri tabanının oluşturulması için toplanan veriler arasında çarpaz ilişkiler kurularak farklı amaçlara yönelik bilgiler üretilebilir. Örneğin; toplam brüt çevre uzunluğunun, toplam brüt inşaat alanına bağlı değişimi matematiksel olarak bulunabilir. Böyle bir çalışma ile daha fikir aşamasındayken binanın dış cephe alanının yaklaşık olarak bilinmesi ve bunun sonucunda dış duvarda kullanılacak malzeme alternatiflerinin maliyetleri açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi mümkün olabilecektir.

- Tasarım öncesi evre için gerçekleştirilmiş olan böyle bir çalışma, diğer evrelere yönelik yapılacak benzer çalışmalara ışık tutabilecektir.

KAYNAKLAR

- Avinal Yazılım Danışmanlık İnşaat Ltd. Şti. Genel Müdürü Avinal, A., 2003. Kişisel görüşme.
- Akintoye, A., 2000. Analysis of Factors Influencing Project Cost, *Construction Management and Economics*, January-February, 77-79.
- Arpacı, S.S., 1995. Konut Projelerinde Simülasyon Yaklaşımı İle Maliyet Tahmini, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Baran, F., 1993. Konut Projelerinde Ön Tasarım Aşamasında Maliyet Tahmini İçin Bir Model, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bathurst, P. ve Butler, D., 1980. Building Cost Control Techniques and Economics, Heinemann.
- Brandon, P. ve Stockley, J., 1999. The Strategic Planning of Construction Projects, Quantity Surveyors Division of The Royal Institution of Chartered Surveyors in Collaboration with The University of Salford.
- Belfield, D., 1979. Initial Cost Estimating, *Architects Journal*, July, 81-94.
- Bennett, J., 1983. Construction Management, United States of America.
- Beston, D.A., 1987. Future For Cost Modelling, *Building Cost Modelling and Computers*, June, 18.
- Bostancıoğlu, E., 1999. Konut Binalarının Ön Tasarım Evresinde Maliyeti Etkileyen Faktörler ve Faktörlere Dayalı bir Maliyet Tahmin Yöntemi, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Brandon, P.S. ve Ferry, D.J., 1984. Cost Planning of buildings, Granada Publishing.
- Cook, P.J., 1982. Estimating for The General Contractor, R.S. Company Company, Inc., United State of America.
- Cox, D., 1987. Indirect Cost Estimating For General Contractors, Morgantown, W.N.

- Curran, M.W., 1989. Cost Estimating for buildings, *Cost Engineering*, March, 18-26.
- Çağal, B., 1998, Nümerik Analiz.
- Çıracı, M., Çıracı, H., Sey, Y., Tınaztepe, M., Eski, O., Çiçekyüzlü, N., Usta, H., 1996. Konutlarda Maliyet Tahmini İçin Bir Model, Ankara.
- Dellisola, M., 1990. A Common Data Format For Construction Information, *The Construction Specifier*, June, 11-13.
- DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 1981a. DIN Taschenbuch 114 Bauwesen 15 Normen über Kosten Von Hochbauten Flachen Raumenhalte, Beuth Verlag GMBH, Berlin.
- DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 1981b. DIN Taschenbuch 38 Bauwesen 7 Normen über Planung, Beuth Verlag GMBH, Berlin.
- DİE, 1997. İnşaat İstatistikleri, Sorularla İstatistikler Dizisi 6, Ankara.
- DİE, 1995. Bina İnşaatı Maliyet İndeksi Hesaplama Yöntemi (1991=100.0), Ankara.
- DİE, 2000. Bina İnşaatı İstatistikleri, Ankara.
- DİE, 2001. 75.Yılında Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- DİE, 2003a. Devlet İstatistik Enstitüsü Başkanlığı 1991=100 Temel Yıllı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi' nin 2003 Yılı I. Dönem Sonuçlarını Açıkladı, *Haber Bülteni*, 64, 1-5, Ankara.
- DİE, 2003b. Devlet İstatistik Enstitüsü Başbakanlığı Yapı Ruhsatı ve Yapı Kullanma İle İlgili Derlenen 2003 Yılı I. Dönem İnşaat İstatistikleri Sonuçlarını Açıkladı, *Haber Bülteni*, 97, 1-8, Ankara.
- Erdem, A.E., 1996. Konut Projelerinde, Ön Tasarım Aşamasında, Fonksiyonel Elemanlara Dayalı Maliyet Tahmini İçin Bir Model Geliştirilmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Eski, O., 1993. Avan(Ön) Proje Evresinde Bina Maliyetinin İnşaat İmalatlarına Dayalı Olarak Hesaplanmasına Yönelik Bir Model, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ferry, D. ve Brandon, P.S., 1984. Cost Planing of Buildings, London.

- Gray, C., 1986. Intelligent Construction Time and Cost Analysis, *Construction Management and Analysis*, April, 135-150.
- Goodacre, P. ve Pain, J., 1982. A Design Cost Theory for Measuring Buildings, United States of America.
- Gunner, J. ve Skitmore, M., 1999. Comparative Analysis of Pre-bid Forecasting of Building Prices Based on Singapore Data, *Construction Management and Economics*, September, 635-638.
- Hall, M. ve Tomkins, C., 2001. A Cost of Quality Analysis of a Building Project: Towards a Complete Methodology For Design And Build, *Construction Management and Economics*, November, 727-731.
- Hasol, D., 1979. Mimarlık Sözlüğü, Yapı Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul.
- Kaming, P. F., Olomolaiye, P., Holt, G.D., Harris, F. C., 1997. Factors Influencing Construction Time and Cost Overruns On High-Rise Projects in Indonesia, *Construction Management and Economics*, January, 83- 86.
- Kelly, J., 1992. Some Thoughts on Cost Modelling, Herriot-Watt University.
- Kılıçkaplan, S., 1998. İstatistiğe Giriş, İstanbul.
- Matthews, R., 1986. Construction Costing, *Building*, October, 58-59.
- Newton, S., 1986. Improving the Forecast, *Chartered Quantity Surveyor*, May, 24-26
- Oberlender, G. ve Trost, S., 2001. Predicting Accuracy of Early Cost Estimates Based on Estimate Quality, *Journal of Construction Engineering and Management*, May/June, 173-177.
- O' Brien, J. J., 1994. Preconstruction Estimating, New York: McGraw-Hill Inc.
- Orhon, İ., 1996. İnşaat Sektöründe Bilgisayara Dayalı Bina Maliyeti Bilgi Sistemi Geliştirilmesi Araştırma Projesi Raporu, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özçelikel, Ö., 1993. Tasarım Evresinde Fonksiyonel Elemanların Miktarlarına Dayalı Maliyet Kontrolüne İlişkin Bir Çalışma, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Özilhan, T., Unakıtan, K., Erdikler, Ş. , Erdikler, Ş., 2003. Türk Vergi Sisteminde Yeniden Yapılanma İhtiyacı, *Vergi Semineri*, Ankara, Türkiye, Şubat 20
- Peruifoy, R.L. ve Oberlender, G.D., 1989. Estimating Construction cost, McGraw-Hill, London..
- Patchell, B.R.T., 1986. Paper on Cost Modelling, *Architecture Journal*, April, 45-46.
- Pilcher, R., 1994. Project Cost Control in Construction, Oxford:Block Well Scientific publications.
- Poh, P. S.H. ve Chen, J., 1998. Singapore Buildable Design Appraisal System: a Preliminary Review of The Relationship Between Buildability, Site Productivity and Cost, *Construction Management and Economics*, November, 681.
- R.S. Means Company, 1992. Successful Estimating Methods, United States of America.
- R.S. Means Company, 1993. Means Unit Price Estimating Methods, United States of America.
- R.S. Means Company, 1996. Square Foot Estimating Methods, United States of America.
- Seyyar, B., 2000. Bina Tasarım Sürecinde Bilgisayar Destekli Maliyet Tahmin Sistemleri, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Skitmore, M., 1990. The Accuracy of Construction Price Forecast, Salford, England.
- Smith, R., 1982. The Establishing and Work of Cost Research, *Building Cost Techniques*, May, 35-39.
- Stewart, R.D., 1991. Cost Estimating, Wiley Publication, United State of America.
- Stone, P.A., 1980. Building Design Evaluation: Costs in Use, E& FN Spon Ltd.
- Tabatabai-Gargari, M. and Elzarka, H.M., 1998. Integrated CAD/KBS Approach for Automating Preconstruction Activities, *Journal of Construction Engineering and Management*, July/August, 257-259.
- Tan, W., 1999. Construction Cost and Building High, *Construction Management and Economics*, March, 192-193.

- T.C. Başkanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü**, 2000.,595 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname, *T.C. Resmi Gazete*, **24060**, 14, Ankara.
- T.C. Başkanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü**, 2002a., 2886 Sayılı Devlet İhale Kanunu, *T.C. Resmi Gazete*, **24688**, 193, Ankara.
- T.C. Başkanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü**, 2002b., 4734 Sayılı Devlet Kamu İhale Kanunu, *T.C. Resmi Gazete*, **24648**, 1-41, Ankara.
- T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı**, 2000. Yapı Denetimi, Ankara.
- T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı**, 2002a. 2002 Yılı İnşaat Birim Fiyat Analizleri, Ankara.
- T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı**, 2002b. 2002 Yılı İnşaat ve Tesisat Birim Fiyatları, Ankara.
- T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı**, 2002c. Genel Teknik Şartname, Ankara.
- T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı**, 2002d. 1999-2000-2001-2002 Yılına Ait Ek Analizler, Birim Fiyat Tarifleri, Ankara.
- T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı**, 2002e. Yapı İşleri Birim Fiyat Tarifleri, Ankara.
- T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı**, 1985. Mimarlık ve Mühendislik Hizmetleri Şartnamesi, Ankara.
- T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu İnşaat Birim Fiyat birim Fiyat Analizleri'nden Sorumlu İnşaat Mühendisi Erken, S.**, 2003. Kişisel görüşme, Ankara.
- T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu Tesisat Keşif Şube Müdürü Yeşilyurt, H.**, 2003. Kişisel görüşme, Ankara.
- T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü İnşaat İşleri Şube Müdürü Erdem, A.**, 2003. Kişisel görüşme, Ankara.

- T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü Organizasyon ve Metod Şube Müdürü Kürüm, N., 2003. Kişisel Görüşme, Ankara.
- The American Institute Of Architect, 1995. Methods of Calculating Areas and Volumes of Buildings, United States of America.
- Uman, D.M., 1990. A Standart Needed For Estimatin Building Design and Construction Costs, *Cost Engineering*, **August**, 7-10.
- Usta, S.H., 1994. Avan Proje Evresinde Bina Maliyetinin Bina Elemanlarına Dayalı Olarak Hesaplanması, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Vermander, H. M. ve Mulligen, P. H. V., 1999. Construction Cost in The Netherlands in An İnternational Context, *Construction Management and Economics*, **March**, 190-192.
- Wang, C. H. ve Ho, Y., 1998. MeiModel For Forecasting Construction Cost Indices in Taiwan, *Construction Management and Economics*, **March**, 147-151.
- Yaylagül, N., 1994. Bina Yapımında Similasyon Yaklaşımıyla Maliyet Tahmini, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yazıcıoğlu, E., 1994. Bina Maliyetlerinin Belirlenmesinde Birim Fiyat Analizlerinin Güncelleştirilebilir Kullanımı İçin Bir Yazılım Modeli, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ek A

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı İnşaat Birim Fiyat Analizi Örneği:

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yayınlanan ve yılda bir kez güncellenen İnşaat birim Fiyat Analizleri' ne ait bir örnek Tablo A.1' de görüldüğü gibidir.

Tablo A.1. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı İnşaat Birim Fiyat Analizi Örneği

İNŞAAT BİRİM FİYAT ANALİZİ

2002 YILI

21.205

SIRA NO: 771

POZ NO:	21.205	KALIP, İSKELE, AHŞAP, İNŞAAT
ÖLÇÜ BİRİMİ:	M3	
ANALİZİN TANIMI:	ÇAM KERESTESİNDEN MAKASLI ÇATI YAPILMASI(Rendeli) (Ahşaptan yapılmış makaslı çatılar ile hal ve sundurma çatıları için uygulanır.)	

TIP	KODU	TANIM	BRM.	MIKTAR	ÖCRET FİYAT	KÂRSIZ	KÂRLI
1	04.152	ÇAM KERESTE	M3	1.1500	300000000	345,000,000	431,250,000
1	04.270	ÇİVİ	KG	5.0000	450000	2,250,000	2,812,500
2	01.501	DÜZ İŞÇİ	SA	24.0000	1087000	26,088,000	32,610,000
3	01.017	DÜLGER USTASI	SA	24.0000	1661000	39,864,000	49,830,000
3	01.209	MARANGOZ YARDIMCISI	SA	20.0000	1178000	23,520,000	29,400,000
						63,384,000	79,230,000
				TL/M3		436,722,000	545,902,500
						*****	*****

(04.152 - 1.1500) (04.270 - 5.0000) (01.017 - 24.0000) (01.209 - 20.0000) (01.501- 24.0000) İDARECE ONANMIŞ PROJESİNE GÖRE II. KALİTE (...) KERESTESİNDEN RENDELİ AHŞAP MAKASLI ÇATININ YAPILMASI, BU İŞLER İÇİN LOZUMLU KAPLAMA TAHTASI, LATA, MERTEK, ASIK PAYANDA VE MAKAS KERESTESİ ÇİVİ BEDELLERİ İLE VEDEMİR BAĞLANTI MALZEMESİNİN, YERİNEKONMAŞI, İŞÇİLİK, ŞANTIYE İÇİN YÜKLEME YATAY VE DÜŞEY TAŞIMA BOŞALTMA, YÜKLENİCİ KARI VE GENEL GİDERLER DAHİL ÇATIDA KULLANILAN 1 m3 KERESTENİN FİYATI.

ÖLÇÜ: Onanmış projesindeki ölçülere göre çatıda kullanılan kereste miktarı hesaplanır. Hesap larda ahşap kısımların boyutları içine girdiği dikdörtgen boyutları olarak alınır.

NOT : BU FİYAT AHŞAPTAN YAPILMIŞ ,MAKASLI ÇATILAR İLE HAL SUNDURMA ÇATILARI İÇİN KULLANILIR .DEMİR BAĞLANTI KISIMLARININ (08.010,08.020) NO'LU POZDAN YÜKLENİCİ KARI VE GENEL GİDERLER İLAVESİYLE ÇİVİ ÇATIYI TESKİL EDEN BİLCÜMLE AHŞAP KISIMLARINDA YAPILACAK PAH PROFİL, LAMBA, ZİVAÑA VE BENZER İŞÇİLİKLER BU FİYATA DAHİLDİR.

BİR ÖNCEKİ YILA GÖRE FİYAT ARTIŞ YÜZDESİ = +. % 81.00

	MALZEME (1)	DÜZ İŞÇİ (2)	USTA İŞÇİ (3)	MAKİNA (4)	
TUTARLAR:	434,062,500	32,610,000	79,230,000	0	545,902,500
YÜZDELER:	% 79.51	% 5.97	% 14.51	% 0.00	% 100

Ek B

Yapı İşleri Tesisat Birim Fiyat ve Tarifleri Örneği:

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yayınlanan ve yılda bir kez güncellenen Yapı İşleri Tesisat Birim Fiyat ve Tarifleri' ne ait bir örnek Tablo B.1' de görüldüğü gibidir.

Tablo B.1. Yapı İşleri Tesisat Birim Fiyat ve Tarifleri Örneği

Birim Fiyat No:	YAPILACAK İŞİN CİNSİ	Montajlı Birim Fiyat Lira	Montaj Bedeli Lira
084-201	Bataryalı pirinç sifonlu (Sifon TS-378/1) (Birinci sınıf)	88.068.000	7.592.000
084-202	Bataryalı, sifonu özel plastik taşı (Birinci sınıf)	79.200.000	7.592.000
085-000	DANILALIK: (Ölçü: Ad.: İhzarat: %60) Beyaz renkte olmak üzere işyerinde temini ve yerine montajı		
085-100	Fayans, camlanmış çini (K.B.li): Takriben 45x55 cm. (Ekstra kalite)	19.800.000	1.248.000
085-200	Paslanmaz çelik: Takriben 45x55 cm. (1. kalite)	7.920.000	1.248.000
085-300	Çelik emaye, aside dayanıklı (K.B.li): Takriben 45x55 cm. (1. kalite)	3.762.000	1.248.000
085-400	Fayans, camlanmış çini (K.B.li): Takriben 45x55 cm. (1. kalite)	18.315.000	1.248.000
086-000	BANYOLAR: (İhzarat: %60)		
086-100	Dökme demir emaye banyo tekneleri (Küvetleri): (Ölçü: Ad.) (TS 544) İç ve üstü beyaz renkte emaye, 1. kalite dökme demir, emayesi aside dayanıklı teknenin TS- 378/5'e uygun, pirinçten kromajlı; bakalit tapa ve kromajlı zincirli taban sifonu; TS - 378/6'ye uygun pirinçten kromajlı süzgeçli taşma sifonu ve pis su boşaltma borusu ile birlikte işyerinde temini ve montajı; boşaltma borusunun banyonun yakınındaki TS- 327/6'a uygun süzgecin yan girişine bağlanması, yapıldığı takdirde inşaat işleri inşaat birim fiyatlarıyla ödenecektir. Banyo süzgeci ve pik borular fiyata dahil değildir.		
086-101	Gömme banyo teknesi 70x154x45 cm	165.000.000	13.520.000
086-102	Gömme banyo teknesi 75x170x45 cm	201.093.000	13.520.000
086-103	Oturma banyo teknesi: (TS /544/4) 70x105x55 cm	168.093.000	13.520.000
086-104	Gömme banyo teknesi (Renkli) 70x154x45 cm	216.562.000	13.520.000
086-105	Gömme banyo teknesi (Renkli) 75x170x45 cm	226.875.000	13.520.000
086-106	Oturma banyo teknesi (Renkli) 70x105x55 cm	193.875.000	13.520.000
086-200	Çelik Emaye Banyo Tekneleri: (Ölçü: Ad.) İç ve üstü beyaz renkli emaye, 1. kalite çelik emaye teknenin işyerinde temini, yerine montajı (diğer özellikler 086-100'deki gibidir)		
086-201	Gömme banyo teknesi 70x154x45 cm	74.250.000	10.400.000
086-202	Gömme banyo teknesi 70x160x45 cm	77.550.000	10.400.000
086-203	Gömme banyo teknesi 75x170x45 cm	84.975.000	10.400.000
086-204	Oturma banyo teknesi: (TS-544/4) 75x105x55 cm	51.562.000	10.400.000
086-300	Banyo tesisatı (Ölçü: Tk.) (TS-325) BFT 086 -100 ve 086-200'de adı geçen tekneler ile kullanılmak üzere alüminyum duş borusu, kromajlı boru tespit kelepçesi, özel dubelleri, vidası ve duş baş süzgeçli TS-325/1'e uygun pirinçten kromajlı banyo bataryası ve plastik esaslı (Acetal copolymerden) banyo bataryası, komple baş ve el duşlu ankastre banyo takımının yerinde temini, yerine montajı (Siva altı tesisatta galvanizli borular fiyata dahil değildir.)		
086-301	Duş borusu ve duş baş süzgeci ile komple banyo bataryası: (TS-/325/1) Birinci kalite.	59.812.000	4.784.000
086-302	Gömme baş ve el duşlu banyo takımı; el duşu ve buna su veren klapeli gömme banyo batarya takımı, banyo doldurma ağızlı (kalite belgeli.)	214.500.000	9.568.000
086-303	Birinci kalite plastik esaslı, acetal copolymer'den, banyo bataryalı.		
086-500	Cam Elyaf Takviyeli Polyester Banyo Tekneleri, (TS 8080); (Ölçü: Ad.): İç ve üstü beyaz veya renkli gel-coat kaplanmış birinci kalite cam elyaf takviyeli polyester banyo teknesinin işyerinde temini. Diğer özellikler 0.86-100'un aynı.		
086-501	Gömme banyo teknesi Takriben 70x154x45 cm.	36.093.000	10.400.000

MİMARLIK VE MÜHENDİSLİK HİZMET BEDELLERİNİN HESABINDA KULLANILACAK 2002 YILI YAPI YAKLAŞIK BİRİM MALİYETLERİ HAKKINDA TEBLİĞ

16.07.1985 TARİHLİ VE 85/9707 SAYILI BAKANLAR KURULU KARARI İLE YÜRÜRLÜĞE KONULAN "MİMARLIK VE MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ ŞARTNAMESİ" NİN 3.2 MADDESİ GEREĞİNCE MİMARLIK VE MÜHENDİSLİK HİZMET BEDELLERİNİN HESABINDA KULLANILACAK 2002 YILI YAPI YAKLAŞIK BİRİM MALİYETLERİ, YAPININ MİMARLIK HİZMETLERİNE ESAS OLAN SINIFI DİKKATE ALINARAK GENEL GİDERLERİ İLE YÜKLENİCİ KARİ DAHİL BELİRLENEREK AŞAĞIDA GÖSTERİLMİŞTİR. 07 MART 2002 TARİH VE 24688 SAYILI RESMİ GAZETEDE YAYINLANMIŞTIR.....

YAPININ MİMARLIK HİZMETLERİNE ESAS OLAN SINIFI:	YAPININ BİRİM MALİYETİ
(BM) TL/m ²	
I. SINIF YAPILAR	
(A) GRUBU YAPILAR	
- 3 M YÜKSEKLİĞE KADAR KARGIR VE BETONARME İSTİNAT BAĞÇE DUVARLARI	
- SU DEPOLARI "	
- BASİT KÜMES VE TARIM YAPILARI	
- MEVCUT YAPILAR ARASI BAĞLANTI-GEÇİŞ YOLLARI	
- YARDIMCI YAPILAR (MÜŞTERİLAT)	
- GÖLGELİKLER-ÇARDAKLIKLAR	
- ÜSTÜ KAPALI YANLARI AÇIK TENEFFÜS, OYUN GÖSTERİ ALANLARI VE BENZERİ YAPILAR	
(B) GRUBU YAPILAR	
- BASİT PADOOK, BÜYÜK VE KÜÇÜK BAŞ HAYVAN AĞILLARI	
- İŞ YERİ DEPOLARI VE BENZERİ YAPILAR	
	33.000.000.-
II. SINIF YAPILAR	
(A) GRUBU YAPILAR	
- KULELER, AYAKLI SU DEPOLARI.	
- PALPLANJ VE ANKRAJLI PERDE VE İSTİNAT DUVARLARI VE BENZERİ YAPILAR	
(B) GRUBU YAPILAR	
- GARAJ YAPILARI	
- SERALAR	
- KAYIKHANE	
- BASİT ATÖLYELER	
- PNÖMATİK VE ŞİŞİRME YAPILAR	
- HANGAR YAPILARI	
- TEK KATLI DÜKKAN VE OFİSLER	
- SEİT SAHALARI VE BENZERİ YAPILAR	
	57.750.000.-
III. SINIF YAPILAR	
(A) GRUBU YAPILAR	
- TARIM VE ENDÜSTRİ YAPILARI (TEK KATLI PREFABRİK FABRİKA BİNALAR, TESİSAT AĞIRLIKLIL AĞILLAR, KÜMES, TAHİL VE PATETES DEPOLARI, FİDAN YETİŞTİRME VE BEKLETME TESİSLERİ VB.)	
- ÇİFTLİK BİNALAR VE DEPOLARI	
- OTEL VE MOTELLER: (1 VE 2 YILDIZLI OTELLER, 2. SINIF MOTELLER)	
- GENÇLİK MERKEZLERİ	
- OKUL VE MAHALLE ÖLÇEĞİ SPOR TESİSLERİ (TEMEL EĞİTİM OKULLARININ VEYA İŞLETME VE TESİSLERİN SPOR SALONLARI, SEİT SALONLARI VB.)	
- HOBİ VE OYUN SALONLARI	
- TİCARİ BÜROLAR (UÇ KATA KADAR ASANSÖRSÜZ VE/VEYA KALORİFERSİZ BÜRO VE DÜKKÜNLAR)	
	123.750.000.-
	202.950.000.-

- BASIMEVLERİ, MATBAALAR
 - ARŞİV VE DEPOLAR
 - SOĞUK HAVA DEPOLARI
 - KONUTLAR (DÖRT KATA KADAR ASANSÖRSÜZ VE/VEYA KALORİFERSİZ KONUTLAR)
 - MANEJ SAHALARI
 - TATİL KÖYLERİ VE KAMPİNGLER; VE BENZERİ YAPILAR
 - METAL İŞLERİ ATÖLYELERİ, DÖKÜMHANELER
 - SEMT PAZARLARI, KÜÇÜK VE BÜYÜK HAL BİNALARI
 - KÜÇÜK SANAYİ SİTELERİ (ATÖLYE, TİCARETHANE, DEPO) VE BENZERİ YAPILAR
 - (B) GRUBU YAPILAR**
 - ENTEGRE TARIM VE ENDÜSTRİ YAPILARI;
 - İDARİ BİNALAR (İLÇE TİPİ HÜKÜMET KONAKLARI, VERGİ DAİRELERİ, BELEDİYELER VE ÇEŞİTLİ AMAÇLI KAMU BİNALARI)
 - LOKANTA, KAFETERYA VE YEMEKHANELER;
 - TENEL EĞİTİM OKULLARI;
 - KÜÇÜK KİTAPLIK VE BENZERİ KÜLTÜR TESİSLERİ;
 - JANDARMA VE EMNİYET BİNALARI;
 - SAĞLIK TESİSLERİ; (SAĞLIK OCAKLARI, KAMU SAĞLIK DISPANŞERLERİ, SAĞLIK EVLERİ, SAĞLIK MERKEZLERİ VB.)
 - SEMT POSTANELERİ;
 - TİCARİ BÜROLAR (ASANSÖRLÜ VE/VEYA KALORİFERLİ)
 - HALK EVLERİ
 - YURTLAR
 - KATLI GARAJLAR
 - MEZBAHALAR
 - 150 KİŞİYE KADAR CEZAEVLERİ;
 - FUARLAR;
 - SERGİ SALONLARI
 - KONUTLAR (ASANSÖRLÜ VE/VEYA KALORİFERLİ)
 - MARINALAR
 - YAT BAKIM VE ONARIM ATÖLYELERİ, ÇEKMEK YERLERİ
 - JEOLJİ, BOTANİK VE TEMA PARKLARI
 - GECE KLÜBÜ , DİSKOTEK LER
 - İTFAİYE KURTARMA İSTASYONLARI
 - BENZİN İSTASYONLARI VE BENZERİ YAPILAR
- 2.13.000.000.-**
-
- IV. SINIF YAPILAR**
- (A) GRUBU YAPILAR**
 - ÖZELLİĞİ OLAN BÜYÜK OKUL YAPILARI; (SPOR SALONU, KONFERANS SALONU VB. EK TESİSLERİ OLAN EĞİTİM YAPILARI)
 - POLİKLİNİKLER VE BENZERİ SAĞLIK YAPILARI (HASTAHANELER HARİC)
 - LİMAN BİNALARI
 - İL TİPİ HÜKÜMET KONAKLARI, BÜYÜK İDARE BİNALARI VE BÜYÜKŞEHİR BİNALARI
 - MİSAFIRHANELER
 - 150 KİŞİYİ GEÇEN CEZAEVLERİ;
 - HAMAMLAR VE BANYOLAR
 - ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİ (ÇEVRE DÜZENLENMESİ GEREKTİREN NİTELİKLİ SANAYİ TESİSLERİ)
- 260.700.000.-**

- FABRİKA VE İMALATHANELER
- AQUA PARKLAR
- MÜSTAKİL SPOR KÖYLERİ (OLİMPİK YÜZME HAVUZLARI, SPOR SALONLARI VE STATLAR)
- VİLLALAR, TERAS EVLERİ VE DAĞ EVLERİ, KAYMAKAM EVİ, KALORİFERLİ MÜSTAKİL YÖNETİCİ EVLERİ
- BÜYÜK ÇİFTLİK YAPILARI
- LÜKS KONUTLAR (ÇEVRE DÜZENLEMESİ GEREKTİREN SİTELER VEYA MÜSTAKİL KONUTLAR)
- TARİHİ VE ESKİ ESERLER NİTELİĞİNDE OLUŞ YIKILARAK ORJİNALİNE UYGUN OLARAK YENİDEN YAPILAN YAPILAR VE BENZERİ YAPILAR

(B) GRUBU YAPILAR

- KAPLICA VE ŞİFA EVLERİ;
- REHABİLİTASYON VE TEDAVİ MERKEZLERİ
- YAŞLIYAR HUZUR EVİ KREŞ VE GÜNDÜZ BAKIM EVLERİ
- LABORATUVARLAR
- METRO İSTASYONLARI
- STADYUM VE SPOR SALONLARI;
- YÜKSEK OKULLAR VE EĞİTİM ENSTİTÜLERİ;
- ARAŞTIRMA BİNALARI
- BÜYÜK MAĞAZALAR;
- BÜYÜK POSTANELER;(MERKEZ POSTANELERİ)
- OTOBÜS TERMİNALLERİ;
- SATIŞ VE SERGİ BİNALARI (SHOWROOMLAR)
- EĞİTİM VE EĞLENCE AMAÇLI YAPILAR(ÇOK AMAÇLI SPOR SALONLARI, TOPLANTI EĞLENCE VE DÜĞÜN AMAÇLI)
- BÜYÜK ALIŞVERİŞ MERKEZLERİ VE BENZERİ YAPILAR

(C) GRUBU YAPILAR

- OTEL VE MOTELLER;(3 VE 4 YILDIZLI OTELLER İLE 1.SINIF MOTELLER)
- HASTANELER (250 YATAĞA KADAR)
- BÜYÜK KÜTÜPHANELER VE KÜLTÜR YAPILARI;
- ARŞİN BİNALARI
- NORMAL RADYO VE TELEVİZYON BİNALARI;
- KAPALI YÜZME HAVUZLARI;
- BÜYÜK YURTLAR; (YÜKSEK ÖĞRENİM YURTları)
- BÜYÜK ADLİYE SARAYLARI;
- DİNİ YAPILAR VE BENZERİ YAPILAR

V. SINIF YAPILAR

(A) GRUBU YAPILAR

- RADYO-TV İSTASYONLARI
- ÖZELLİĞİ OLAN ASKERİ YAPILAR
- HASTAHANELER (250 YATAĞIN ÜSTÜNDEKİ HASTAHANELER VE ÖZELLİĞİ OLAN İHTİSAS HASTAHANELERİ)
- BÜYÜKELÇİLİK YAPILARI, VALİ KONAKLARI VE 600 M2 ÜZERİNDEKİ ÖZEL KONUTLAR
- BORSA BİNALARI
- ÜNİVERSİTE KAMPÜSLERİ VE BENZERİ YAPILAR

(B) GRUBU YAPILAR

- KONGRE MERKEZLERİ
- ALIŞVERİŞ KOMPLEKSLERİ (İÇİNDE SİNEMA, TİYATRO, SERGİ SALONU, KAFE, RESTORAN, MARKET VB BULUNAN)
- MUZE, SERGİ, BÜYÜK KÜTÜPHANE KOMPLEKSLERİ;
- OLİMPİK SPOR TESİSLERİ- HİPODROMLAR

283.750.000.-

346.500.000.-

429.000.000.-

519.750.000.-

- BİLGİ İŞLEM MERKEZİ
- BİLİMSSEL ARAŞTIRMA BİNALARİ
- HAVAALANLARI VE BENZERİ YAPILAR
- (C) GRUBU YAPILAR
- ÜST DONANIMLI KOMPLEKS OTELLER VE ATIL KÖYLERİ (5 YILDIZLI)
- ORDUJELERİ
- BÜYÜK RADYO VE TELEVİZYON BİNALARİ;
- ÖZELLİĞİ OLAN SİĞİNAKLAR
- (D) GRUBU YAPILAR
- OPERA, TİYATRO, BALE YAPILARI VE KONSER SALONLARI VE KOMPLEKSLERİ
- RESTORE EDİLECEK YAPILAR; VE BENZERİ YAPILAR

594.000.000.-

709.500.000.-

Ek D

T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü 1991=100 Temel Yıllı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi:

T.C.Devlet İstatistik Enstitüsü 1991=100 Temel Yıllı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi' ni üretebilmek için aşağıda listelenmiş olan bina tiplerini esas alarak maliyet verilerini toplamaktadır(T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü, 1995). Bunlar:

- Konut: • Ev
• Apartman
Dükkan: • Dükkan
• Sıhhi
• Okul
• İdaridir.

Yukarıda tanımlanmış olan tüm bu bina tiplerine ait işçilik, makina ve malzeme maliyetleri, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı' nın belirlemiş olduğu 24 ilden, yılın 4 dönemi için, her dönemin 3. ayının 15. gününde olacak şekilde derlenmektedir. DİE tarafından toplanıyor olan bu verilerin listesi Tablo D.1' de görüldüğü gibidir.

Tablo D.1. Bina İnşaatı Maliyet İndeksinde Kullanılan
İşçilikler, Makineler ve Malzemeler

Kod-Code Ölçü	- Unit	Madde adı
51		İşçilikler
5101		Ustalıklar
510101 Saat	- Hour	fayans kaplama ustası
510102 Saat	- Hour	mermer kaplama ustası
510103 Saat	- Hour	mozaikçi ustası
510104 Saat	- Hour	doğramacı ustası
510105 Saat	- Hour	sıvacı ustası
510106 Saat	- Hour	duvarcı ustası
510107 Saat	- Hour	betoncu ustası
510108 Saat	- Hour	dölger ustası
510109 Saat	- Hour	sıcak demirci ustası
510110 Saat	- Hour	soğuk demirci ustası
510111 Saat	- Hour	boyacı ustası
510112 Saat	- Hour	badanacı ustası
5102		Usta yardımcılıkları
510201 Saat	- Hour	mozaikçi usta yrd.
510202 Saat	- Hour	sıvacı usta yrd.
510203 Saat	- Hour	duvarcı usta yrd.
510204 Saat	- Hour	soğuk demirci usta yrd.
5103		Diğer İşçilikler
510301 Saat	- Hour	makinist
510302 Saat	- Hour	düz işçi (inşaat işçisi)
510303 Saat	- Hour	erbab işçi
510304 Saat	- Hour	çırak
52		Makineler

Tablo D.1. ' in Devamı

Kod-Code	Ölçü	-	Unit	Maddesi adı
5201				Makinalar
520101	Saat	-	Hour	ekskavatör (100 hp-1 yd3)
520102	Saat	-	Hour	traktör ripper (td 25 veya eşsali 185 dhp->ripper)
520103	Saat	-	Hour	kompresör (b) (210 cfm'lik kompresör+hortum ve tabancalar)
520104	Saat	-	Hour	betoniyer (motoru ile takriben 250 litrelik)
520105	Saat	-	Hour	vibratör (2 ¼ hp gücünde, 9-16 yd3/saat kapasiteli)
520106	Saat	-	Hour	fore kazık delgi makinası (40 hp gücünde, bağlantılar dahil)
520107	Saat	-	Hour	beton yapma tesisi (1000 litre kapasiteli, 50 m3/saat)
53				Malzemeler
530				Genel İnşaat Malzemeleri
5301				Esas İnşaat gereçleri
53010101	MP	-	MP	ocak taşı (08.021'den)
53010201	MP	-	MP	çakıl (tuvenan agregadan el ile elenmiş yıkanmış) (08.003'den)
53010202	MP	-	MP	çakıl (tuvenan agregadan en az iki sınıf karışık) (08.005'den)
53010301	MP	-	MP	kum (elenmesi gerekmeyen ince agrega) (08.001'den)
53010302	MP	-	MP	kum (tuvenan agregadan el ile elenmiş yıkanmış) (08.003'den)
53010303	MP	-	MP	kum (tuvenan agregadan en az iki sınıf karışık) (08.004'den)
53010304	MP	-	MP	kum (ince siva veya derz kumu)(el ile elenmiş yıkanmış) (08.006'dan)
53010401	Ton	-	Ton	çimento (portland-torbalı) (ts-19, pg 325)
53010501	Kilogram	-	Kilogram	kireç (söndürülmemiş parça kalker kireci) (ts-30)
53010601	Adet	-	Unit	tuğla (dolu harman) (19x9x5 cm.) (ts-704)
53010602	Adet	-	Unit	tuğla (yatay delikli duvar) (19x19x8,5 cm.)
53010603	Adet	-	Unit	tuğla (yatay delikli duvar) (19x19x13,5 cm.)
53010604	Adet	-	Unit	tuğla (düşey delikli duvar) (19x19x8,5 cm.)
53010605	Adet	-	Unit	tuğla (düşey delikli duvar) (19x19x13,5 cm.)
53010606	Adet	-	Unit	tuğla (düşey delikli duvar) (19x9x8,5 cm.)
53010701	Adet	-	Unit	kiremit (alaturka)
53010702	Adet	-	Unit	kiremit (oluklu) (ts-562)
53010703	Adet	-	Unit	kiremit (mahya) (ts-562)
53010801	Adet	-	Unit	biriket (boşluklu beton için) (10x19x39 cm.) (ts-406) (08.601)
53010802	Adet	-	Unit	biriket (boşluklu beton için) (20x19x39 cm.) (ts-406) (08.601)
53010901	MP	-	MP	su (şantiyede kullanılan)
53011001	MP	-	MP	fabrikasyon B160 betonu harcı (yerine basılması dahil) (pompalı fiyatı dahil)
53011002	MP	-	MP	fabrikasyon B225 betonu harcı (yerine basılması dahil) (pompalı fiyatı dahil)
53011003	MP	-	MP	fabrikasyon B300 betonu harcı (yerine basılması dahil) (pompalı fiyatı dahil)
5302				Patlayıcı ve yanıcı gereçler
53020101	Kilogram	-	Kilogram	benzin
53020102	Kilogram	-	Kilogram	mazot (motorin)
53020201	Kilovat saat	-	Kilowatt-hour	elektrik cerryanı (şantiyede kullanılan)
5303				Ahşap İnşaat gereçleri
53030101	MP	-	MP	çam kerestesi (1.sınıf) (ts-1264,1265) , her boyutta biçilmiştir
53030102	MP	-	MP	çam kerestesi (2.sınıf) (ts-1264,1265) , her boyutta biçilmiştir
53030103	MP	-	MP	çam kerestesi kullanılmış (ts-51) her boyutta biçilmiştir
53030104	MP	-	MP	kayın kerestesi (ts-801) her boyutta biçilmiştir
53030201	MP	-	MP	yuvarlak yapı odunu (beyaz çam-kökmar) (1.sınıf) (ts-1264)
53030202	MP	-	MP	yuvarlak yapı odunu (beyaz çam-kökmar) (2.sınıf) (ts-1264)
53030301	MP	-	MP	parke (işlenmiş meşe) (1.sınıf) (ts-73) (22 mm. kalınlıkta)
53030302	MP	-	MP	parke (işlenmiş meşe) (2.sınıf) (ts-73) (22 mm kalınlıkta)
53030303	MP	-	MP	parke (işlenmiş kayın) (1.sınıf) (ts-73) (22 mm kalınlıkta)
53030304	MP	-	MP	parke (işlenmiş kayın) (2.sınıf) (ts-73) (22 mm kalınlıkta)
53030401	MP	-	MP	kontraplak (ts-46) (4 mm kalınlıkta)
53030402	MP	-	MP	kontraplak (ts-46) (6 mm kalınlıkta)
53030403	MP	-	MP	kontraplak (ts-46) (8 mm kalınlıkta)
5304				Madeni gereçler
53040101	Ton	-	Ton	beton çelik çubuğu (düz, 8-10-12 mm çapında) (ts-708)
53040102	Ton	-	Ton	beton çelik çubuğu (düz, 14-50 mm çapında) (ts-708)
53040103	Ton	-	Ton	beton çelik çubuğu (nervürlü) (III a) (5-12 mm çapında)
53040104	Ton	-	Ton	beton çelik çubuğu (nervürlü) (III a) (14-28 mm çapında)
53040201	Kilogram	-	Kilogram	lamalar (ts-3024)
53040301	Kilogram	-	Kilogram	profil demirler (np 1, 80-100)(ts-910,911,912)
53040302	Kilogram	-	Kilogram	profil demirler (np 1, 120-140)(ts-910,911,912)
53040303	Kilogram	-	Kilogram	profil demirler (np u, 65-80-100)(ts-910,911,912)
53040304	Kilogram	-	Kilogram	profil demirler (np u, 120-140-160-200)(ts-910,911,912)
53040305	Kilogram	-	Kilogram	profil demirler (omega)(ts-910,911,912)
53040401	Kilogram	-	Kilogram	çinko levha
53040501	Kilogram	-	Kilogram	çiviler (ts-155) (İnşaat çivisi)
53040601	Kilogram	-	Kilogram	saç (galvanizli, dalgalı) (ts-822)
53040701	Metre	-	Meter	kare profil borular (10x10x1.0)
53040702	Metre	-	Meter	kare profil borular (20x20x1.0)
53040703	Metre	-	Meter	kare profil borular (25x25x1.0)
53040704	Metre	-	Meter	kare profil borular (30x30x1.2)
53040705	Metre	-	Meter	kare profil borular (40x40x1.5)
53040706	Metre	-	Meter	dikdörtgen profiller (10x20x1.0)
53040707	Metre	-	Meter	dikdörtgen profiller (10x30x1.0)
53040708	Metre	-	Meter	dikdörtgen profiller (20x40x1.0)
53040709	Metre	-	Meter	dikdörtgen profiller (30x50x1.5)
53040710	Metre	-	Meter	dikdörtgen profiller (30x50x2.0)

Tablo D.1. ' in Devamı

Kod-Code Ölçü	- Unit	Madde adı
5305		Kaplama gereçleri
53050101	Ton	- Ton
53050201	Adet	- Unit
53050202	Adet	- Unit
53050301	Adet	- Unit
53050302	Adet	- Unit
53050401	Adet	- Unit
53050402	Adet	- Unit
53050403	Adet	- Unit
53050404	Adet	- Unit
53050501	M²	- M²
53050502	M²	- M²
53050601	M²	- M²
53050602	M²	- M²
53050603	M²	- M²
53050604	M²	- M²
53050701	M²	- M²
53050702	M²	- M²
53050801	Adet	- Unit
53050901	Kilogram	- Kilogram
53051001	Kilogram	- Kilogram
53051101	Kilogram	- Kilogram
53051201	Kilogram	- Kilogram
5306		Boya, cila ve izolasyon gereçleri
53060101	Kilogram	- Kilogram
53060102	Kilogram	- Kilogram
53060103	Kilogram	- Kilogram
53060104	Kilogram	- Kilogram
53060201	Kilogram	- Kilogram
53060301	Kilogram	- Kilogram
53060401	Kilogram	- Kilogram
53060402	Kilogram	- Kilogram
53060501	Kilogram	- Kilogram
53060502	Kilogram	- Kilogram
53060601	Kilogram	- Kilogram
53060701	Metre	- Metre
53060801	M²	- M²
53060802	M²	- M²
53060803	M²	- M²
53060901	Kilogram	- Kilogram
53060902	Kilogram	- Kilogram
53061001	M²	- M²
53061002	M²	- M²
53061101	Kilogram	- Kilogram
53061201	Kilogram	- Kilogram
53061301	M²	- M²
53061401	M²	- M²
53061501	M²	- M²
5307		Cam ve benzeri gereçleri
53070101	M²	- M²
53070102	M²	- M²
53070103	M²	- M²
53070201	M²	- M²
53070202	M²	- M²
53070301	Kilogram	- Kilogram
53070401	M²	- M²
53070402	M²	- M²
5308		Diğer İnşaat gereçleri
53080101	Kilogram	- Kilogram
53080201	Kilogram	- Kilogram
53080202	Kilogram	- Kilogram
53080301	M²	- M²
53080401	M²	- M²
53080402	M²	- M²
53080403	M²	- M²
53080404	M²	- M²
53080501	Metre	- Metre
53080502	Metre	- Metre
53080503	Metre	- Metre
53080601	Metre	- Metre
53080701	Metre	- Metre
53080702	Metre	- Metre
5309		Kapı ve pencere doğramaları madeni aksamı
53090101	Adet	- Unit
53090102	Adet	- Unit
53090103	Adet	- Unit
53090104	Adet	- Unit
53090105	Adet	- Unit
53090201	Adet	- Unit
53090301	Adet	- Unit
53090401	Adet	- Unit
53090501	Adet	- Unit
53090502	Adet	- Unit
53090601	Adet	- Unit

Tablo D.1. ' in Devamı

Kod-Code Ölçü	- Unit	Madde adı
53090701 Adet	- Unit	sürgü
53090801 Adet	- Unit	kavramalı ispanyolet takımı (2 kavramalı, kol dahil 80cm'lik)
53090802 Adet	- Unit	kavramalı ispanyolet takımı (3 kavramalı, kol dahil 100cm'lik)
53090901 Adet	- Unit	pencere menteşesi (12 numara)
531		Tesisat malzemeleri
5310		Sihhi tesisat
53100101 Adet	- Unit	lavabo,fayans,camlaşmış çini,1.sınıf (28x45 cm),kancalı veya vidalı (ts-605)
53100102 Adet	- Unit	lavabo,fayans,camlaşmış çini,1.sınıf (40x50 cm),konsollu (ts-605)
53100201 Takım	- Set	lavabo tesisatı:uzun musluklu,princ kum.sız sifonlu, 1.sınıf (musluk ts6/1, sifon ts-378/1)
53100202 Takım	- Set	lavabo tesisatı:duvar tipi batarya,princ kum.sız sifon,,sınıf,batarya ts 325/4, sifon ts-378/1
53100301 Adet	- Unit	aynalar:adı cam, takriben (40x50 cm)
53100401 Adet	- Unit	etajerler : fayans camlaşmış çini ,takriben (50x10 cm) (1.sınıf)
53100501 Adet	- Unit	alaturka hela taşı:fayans camlaşmış çini(50x60 cm), 1.sınıf, pik sifonlu ts-799
53100502 Adet	- Unit	alaturka hela taşı:fayans camlaşmış çini (50x60 cm),1.sınıf, PVC plastik sifon, ts-799
53100503 Takım	- Set	alaturka hela tesisatı:plastik rezervuarı (ts-823)
53100601 Adet	- Unit	alafranga hela tasları:normal tip, (40x50 cm), 1.sınıf (ts-800)
53100602 Takım	- Set	alafranga hela tesisatı:plastik rezervuarı (ts-823)
53100701 Takım	- Set	pisuar ve tesisatı: normal tip,princ sifonlu (30x25x40 cm), 1.sınıf (ts-2747)
53100801 Adet	- Unit	pisuar bölmesi: mermer (100x40x2 cm)
53100901 Adet	- Unit	eviyeler:bir gözlü damlatıksız,fayans camlaşmış çin, (40x50x15cm), 1.kal. ts698/1
53100902 Adet	- Unit	eviyeler:bir gözlü damlatıklı,fayans camlaşmış çini, (45x100cm), 1.kal. (ts-698)
53101001 Adet	- Unit	eviyeye tesisatı:bir gözlü eviyeye tesisatı,bataryalı,ts-325/3, princ sifon, ts-378/1
53101002 Adet	- Unit	eviyeye tesisatı:bir gözlü eviyeye tesisatı,uzun musluk, ts-6/1, princ sifonu, ts-378/1, 1.sınıf
53101101 Adet	- Unit	banyolar : demir dökme emaye banyo teknesi, olurma (ts-544-4),(70x105x55 cm)
53101201 Takım	- Set	banyo tesisatı:duş borusu ve baş süzgeci ile komple banyo bataryalı, ts-325/1, 1.sınıf
53101301 Adet	- Unit	duş teknesi: fayans,camlaşmış çini,ts-2750,1.kalite, (80x80x15 cm)
53101302 Adet	- Unit	duş teknesi: dökme demir emaye,aslıde dayanıklı, ts-544/5, normal, (80x80x15cm)
53101401 Takım	- Set	duş tesisatı komple:duş borusu ve baş süzgeci ile komple banyo bataryalı, ts325/1
53101501 Adet	- Unit	münferit armatürler:musluklar,uzun musluk (ts 6/1, 1.sınıf) 15 q mm (½")
53101502 Adet	- Unit	münferit armatürler:musluklar,uzun musluk (ts 6/1, 2.sınıf) 15 q mm (½")
53101503 Adet	- Unit	münferit armatürler:rekorlu musluk,kromajlı çamaşır musluğu, (ts 6/2-3), 15 q mm (½")
53101504 Adet	- Unit	münferit armatürler:banyo ve duş balar, duş boru ve baş süzgeci komple batarya, ts-325/1
53101601 Adet	- Unit	yangın dolabı:pres döküm armatürlü (55x65x15 cm), dkp sacdan1,5 mm
53101701 Adet	- Unit	su sayaçları:(ts-824.e uygun) soğuk su sayaçları, 20 q mm, 3/4" vidalı
53101702 Adet	- Unit	su sayaçları:(ts-824.e uygun) soğuk su sayaçları, 25 q mm, 1" vidalı
53101801 Adet	- Unit	su deposu ve yalıtımı:sac depo, 1000 lt, depo
53101802 Adet	- Unit	su deposu ve yalıtımı:sac depo, 2000 lt, depo
53101901 Adet	- Unit	hidrafor:tam olomatik paket hidrafor,2000 lt,15 m3/h,10 ad/sa,max. debi 10m3/h
53101902 Adet	- Unit	hidrafor:piston pompalı hidrafor,tank hacmi150 lt,pom.karak.1500lt/h, 40 mss 3,5 Atm
53102001 Adet	- Unit	termosifon:gazyaglı termosifon,takriben 100 lt, işletme basıncı 5 kgf/m²,3mm çelik sac.
53102002 Adet	- Unit	termosifon:kati yakıtlı çift cidarlı çelik termosifon, takriben 75-85 lt,12 kgf/cm² işletme bas.
53102101 Adet	- Unit	şofben:pgp şofbenli (ts-615), 10 lt/min
53102102 Adet	- Unit	şofben:elektrikli su ısıtıcılar ts-77 şofben (termosifon),60lt,1720 kcal/h,1800 watt
5311		Kalorifer tesisatı
53110101 Adet	- Unit	sıcaksu üretici,duman boru,çelik kalorifer kaz.yar.sil.3kgf/cm² kont.b. 180000 kcal/h ts 497
53110102 Adet	- Unit	sıcaksu üretici,duman boru,çelik kalorifer kaz.yar.sil.3kgf/cm² kont.b. 210000 kcal/h ts 497
53110103 Adet	- Unit	sıcaksu üretici,duman boru,çelik kalorifer kaz.yar.sil.3kgf/cm² kont.b. 360000 kcal/h ts 497
53110201 MF	- MF	ısıtıcılar:dökme dilimli,düz satıh.b serisi radyatör 160/900mm 4kgf/cm² işlet. bas., ts 369/1
53110202 MF	- MF	ısıtıcılar:dökme dilimli,düz satıh.b serisi radyatör 160/500mm 4kgf/cm² işlet. bas., ts 392/1
53110203 MF	- MF	ısıtıcılar:dökme dilimli kolonlu radyatörler,144/500 mm 4 kgf/cm² işletme basıncı, ts 369/1
53110301 Adet	- Unit	radyatör mesnetleri:radyatör duvar konsolu (ts-1107), 25x25x2 mm, l demirinden
53110401 Adet	- Unit	radyatör musluğu:köşe tip (ts-579/2) ½", 15 q mm
53110501 Adet	- Unit	radyatör rakoru: köşe tip için, (ts-579/6), ½", 15 q mm
53110601 Adet	- Unit	genleşme ve havalandırma deposu:açık prizmatik gövdesi 3 mm çelik sacdan 1000 lt
53110602 Adet	- Unit	genleşme ve havalandırma deposu:açık prizmatik gövdesi 3 mm çelik sacdan 2000 lt
5312		Müşterek tesisat
53120101 Metre	- Meter	çelik boru:dikişli boru, vidalı,ts-301/3, ½", q 15 mm, 21.3/2.65 mm, 1.22 kg/m
53120102 Metre	- Meter	çelik boru:dikişli boru, vidalı,ts-301/3, ¾", q 20 mm, 26.9/2.65 mm, 1.58 kg/m
53120103 Metre	- Meter	çelik boru:dikişli boru, vidalı,ts-301/3,1 ¼", q 32 mm, 42.4/3.25 mm, 3.14 kg/m
53120104 Metre	- Meter	çelik boru:dikişli boru, vidalı,ts-301/3, 2", q 50 mm, 60.3/3.65 mm, 5.10 kg/m
53120201 Metre	- Meter	çelik boru:dikişli galvanizli boru, ts-301/3, ½", 15 q mm, 21.3/2.65 mm
53120202 Metre	- Meter	çelik boru:dikişli galvanizli boru, ts-301/3, ¾", 20 q mm, 26.9/2.65 mm
53120203 Metre	- Meter	çelik boru:dikişli galvanizli boru, ts-301/3,1 ¼", 32 q mm, 42.4/3.25 mm
53120204 Metre	- Meter	çelik boru:dikişli galvanizli boru, ts-301/3, 2", 50 q mm, 60.3/3.65 mm
53120301 Metre	- Meter	kır döküm borular:pis su borusu, 70 q mm
53120302 Metre	- Meter	kır döküm borular:pis su borusu, 100 q mm
53120401 Metre	- Meter	plastik boru:sert pvc 100 plastik pis su borusu (ts-275), 70 q mm, 1.8 mm
53120402 Metre	- Meter	plastik boru:sert pvc 100 plastik pis su borusu (ts-275),110 q mm, 2.3 mm
53120501 Metre	- Meter	plastik boru:yumusak polietilen basınçlı boru, 32 q mm, 3.4 mm, 6 kgf/cm²
53120502 Metre	- Meter	plastik boru:yumusak polietilen basınçlı boru, 40 q mm, 4.3 mm, 6 kgf/cm²
53120601 Adet	- Unit	soğuk,sıcaksu vanası:(ts-15),sürgülü (şiber) princ,vidalı, boşaltmasız, 15 q mm, ½"
53120602 Adet	- Unit	soğuk,sıcaksu vanası:(ts-15),sürgülü (şiber) princ,vidalı, boşaltmasız, 20 q mm, ¾"
53120603 Adet	- Unit	soğuk,sıcaksu vanası:(ts-15),sürgülü (şiber) princ,vidalı, boşaltmasız, 32 q mm,1 ¼"
53120604 Adet	- Unit	soğuk,sıcaksu vanası:(ts-15),sürgülü (şiber) princ,vidalı, boşaltmasız, 50 q mm, 2"
53120701 Adet	- Unit	soğuk,sıcaksu vanası:sürgülü vana,pik döküm flanşlı,(ts444-457/1), 50 q mm
53120702 Adet	- Unit	soğuk,sıcaksu vanası:sürgülü vana,pik döküm flanşlı,(ts444-457/1), 65 q mm
53120703 Adet	- Unit	soğuk,sıcaksu vanası:sürgülü vana,pik döküm flanşlı,(ts444-457/1), 80 q mm
53120801 Adet	- Unit	soğuk,sıcaksu vanası:kosva vana, princ, vidalı, boşaltmalı (ts-15/6), 15 q mm, ½"
53120802 Adet	- Unit	soğuk,sıcaksu vanası:kosva vana, princ, vidalı, boşaltmalı (ts-15/6), 25 q mm, 1"
53120901 Adet	- Unit	sirkülasyon pompaları:ıslak rotorlu 1500 devir/min., 4.1- 8 m³/h, 0.50-2.00 mss
53120902 Adet	- Unit	sirkülasyon pompaları:ıslak rotorlu 1500 devir/min.,25.1-60 m³/h, 2.01-3.50 mss

Tablo D.1.' in Devamı

Kod-Code	Ölçü	- Unit	Madde adı
53121001	Adet	- Unit	geri tepme ventili (sıcak ve soğuk su için):prınc pres döküm vidalı, 20 q mm 3/4"
53121002	Adet	- Unit	geri tepme ventili (sıcak ve soğuk su için):prınc pres döküm vidalı, 32 q mm 1 1/4"
53121101	Metre	- Meter	izolasyon: boru izo,oluklu mukkav.cam yünü ile,alçı kışırila kaplı, 1/2", 21 q mm 30 mm
53121102	Metre	- Meter	izolasyon: boru izo,oluklu mukkav.cam yünü ile,alçı kışırila kaplı, 1 1/4", 42 q mm 30 mm
53121103	Metre	- Meter	izolasyon: boru izo,oluklu mukkav.cam yünü ile,alçı kışırila kaplı, 2", 60 q mm 30 mm
53121104	Metre	- Meter	izolasyon :prefabrik boru cam yünü (zeri bez kaplı boru izolasyonu, 1", 34 q mm,30 mm
53121201	Metre	- Meter	boru boyanması:yağlı boya ile,serbest boruların 2 kat,15-50 q mm, 1/2"-2",2" dahil.
53121301	Adet	- Unit	pissu pompaları:monofaze elektrikli, 12-15 m3/h, 18-24 mss, 1.10 kw
5313			Kuvvetli akım iç teslatı
53130101	Adet	- Unit	sıva üstü saç tabloları(İs-3367),0.10-0.20 m².ye kadar(0.20 m² dahil)
53130201	Adet	- Unit	gömme tip saç tabloları(İs-3367),0.05-0.10 m².ye kadar(0.10 m² dahil)
53130202	Adet	- Unit	gömme tip saç tabloları(İs-3367),0.10-0.20 m².ye kadar(0.20 m² dahil)
53130301	Adet	- Unit	pako şalterler:tablo arkası montajı için normal tip,3x25 a.e kad.(trifaze)
53130302	Adet	- Unit	pako şalterler:tablo arkası montajı için normal tip,3x63 a.e kad.(trifaze)
53130401	Adet	- Unit	koruyucu el ile kumanda şalter:tablo arka. mont. kuru. term. mağne. koru. s, 3x200 a.(tf)
53130402	Adet	- Unit	koruyucu el ile kumanda şalter:tablo arka. mont. kuru. term. mağne. koru. s, 3x300 a.(tf)
53130501	Adet	- Unit	kontakörler:kuru tip termik koruyuculu,3x10 ampere kadar (İs-3629)
53130502	Adet	- Unit	kontakörler:kuru tip termik koruyuculu,3x16 ampere kadar (İs-3629)
53130601	Adet	- Unit	sigortalar:busonlu sigortalar,25 ampere kadar (İs-50)
53130602	Adet	- Unit	sigortalar:busonlu sigortalar,63 ampere kadar (İs-50)
53130701	Adet	- Unit	sigortalar:anahtarlı otomatik sigortalar,16 ampere kadar (İs-5018)
53130702	Adet	- Unit	sigortalar:anahtarlı otomatik sigortalar,25 ampere kadar (İs-5018)
53130801	Adet	- Unit	ölçü aletleri:tek fazlı sayaçlar, 10 ampere kadar (İs-641)
53130802	Adet	- Unit	ölçü aletleri: üç fazlı sayaçlar, 10 ampere kadar (İs-641)
53130901	Metre	- Meter	ana-tali tablo toplama hattı:peşel,bergman.veya pvc boru. 4 mm² çıplak örgü.dolu bakır tel
53130902	Metre	- Meter	ana-tali tablo toplama hattı:peşel,bergman.veya pvc boru.10 mm² çıplak örgü.dolu bakır tel
53130903	Metre	- Meter	ana-tali tablo toplama hattı:peşel içine serbest çekilen t.h,50 mm² çıplak örgü.dolu bakır t.
53131001	Metre	- Meter	ana hat ve besleme hatları:peşel,bergman.pvc boru nv(nya) iletken, 2x6mm², p.18
53131002	Metre	- Meter	ana hat ve besleme hatları:peşel,bergman.pvc boru nv(nya) iletken, 2x4mm², p.18
53131003	Metre	- Meter	ana hat ve besleme hatları:peşel,bergman.pvc boru nv(nya) iletken, 4x6mm², p.26
53131101	Metre	- Meter	ana hat ve besleme hatları : (İs-833), kurşunsuz pvc izoleli, nvv (nym), 4x6 mm²
53131102	Metre	- Meter	ana hat ve besleme hatları : (İs-833), kurşunsuz pvc izoleli, nvv (nym), 4x2.5 mm²
53131201	Metre	- Meter	ana hat ve besleme hatları:1kv yeraltı kablosu ile kolon ve besleme hat, yvv(nyy),4x16 mm²
53131202	Metre	- Meter	ana hat ve besleme hatları:1kv yeraltı kablosu ile kolon ve besleme hat, yvv(nyy),4x10 mm²
53131203	Metre	- Meter	ana hat ve besleme hatları:1kv yeraltı kablosu ile kolon ve besleme hat, yvv(nyy),4x 4 mm²
53131301	Adet	- Unit	aydınlatma sortisi,normal sorti,peşel,bergman veya pvc boru içersinde sorti hattı dahil
53131302	Adet	- Unit	aydınlatma sortisi,komitatör sorti,peşel,bergman veya pvc boru içersinde sorti hattı dahil
53131303	Adet	- Unit	aydınlatma sortisi,vaevien sorti,peşel,bergman veya pvc boru içersinde sorti hattı dahil
53131304	Adet	- Unit	aydınlatma sortisi, paralel sorti, peşel, bergman veya pvc boru içersinde sorti hattı dahil
53131305	Adet	- Unit	aydınlatma sortisi,avize sorti,peşel,bergman veya pvc boru içersinde sorti hattı dahil
53131401	Adet	- Unit	priz sortisi,(peşel,bergman veya pvc boru içersinde linye ve sorti hattı) priz sortisi
53131402	Adet	- Unit	priz sortisi,(peşel,bergman veya pvc boru içersinde linye ve sorti hattı) priz sortisi
53131501	Adet	- Unit	etanaş aydınlatma sortisi:(linye ve sorti hattı kurşunsuz antigrön nev.inden mlz) normal sor.
53131502	Adet	- Unit	etanaş aydınlatma sortisi:(linye,sorti hattı kurşunsuz antigrön nev.inden mlz) komitatör sor.
53131601	Adet	- Unit	lamba armatürleri:enkandesan, tip b1 tavan armatürü
53131602	Adet	- Unit	lamba armatürleri:enkandesan, tip b2 tavan armatürü
53131603	Adet	- Unit	lamba armatürleri:enkandesan, tip c porselen kaideli armatür
53131604	Adet	- Unit	lamba armatürleri:enkandesan, tip j1 asma tavan armatürü
53131701	Adet	- Unit	fluoresan armatürleri: p1-1x40 watt'lık armatür
53131702	Adet	- Unit	fluoresan armatürleri: p1-2x40 watt'lık armatür

Tablo D.1’ de listelenmiş olan veriler sahadan toplandıktan sonra bina inşaatı maliyet indeksinin üretilmesi için çeşitli dönüşüm işlemlerinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu işlemlerin nasıl yapılması gerektiği bir örnek yardımıyla aşağıda detaylı bir şekilde anlatılmaktadır:

Örnek: Dönüşüm işlemlerinin daha iyi anlaşılması amacıyla tek bir maliyet girdisi olan 510101-Fayans kaplama ustası ve Adana ili için hesaplamalar yapılacaktır:

1. Bölge içerisinde yer alan Adana ilindeki en çok inşaat işi yapan 3 iş yerinden örnekleme giren bina tiplerinden biri için Fayans kaplama ustasına ait birim fiyatlar toplanır ve bunların aritmetik ortalaması alınır. Örneğin; aritmetik ortalama 1,000,000TL. bulunmuş olsun.

2. Tablo D.2’ deki Adana ilinin bölge içi ağırlığı ile 1,000,000TL. çarpılır:

$$\text{Bölge içi ağırlık-Değer(TL.)} = \%10.0211$$

$$\%10.0211 \times 1,000,000 \text{ TL.} = 1,000,211 \text{ TL.}$$

Tablo D.2. Son Beş Yıla Göre İllerin Bölge İçi ve Türkiye İçi Ağırlıkları

Bölge kodu Region code	İl kodu Province Code	İl Province	Türkiye içi ağırlıklar Weights in Turkey		Bölge içi ağırlıklar Weights in Region	
			Yüzölçüm- Area (m ²)	Değer- Value (TL)	Yüzölçüm- Area (m ²)	Değer- Value (TL)
I	01	Adana (1)	2.5492	2.0264	11.3389	10.0211
	07	Antalya (1)	4.3619	4.0509	19.4023	20.0328
	31	Hatay	1.2982	1.0765	5.7744	5.3236
	33	İçel (1)	3.5828	2.8767	15.9367	14.2259
	35	İzmir (1)	10.6895	10.1909	47.5477	50.3966
	I. Bölge toplamı - Total of Region I		22.4815	20.2215	100.0000	100.0000
	Kapsam toplamı - Total of Content		21.1833	19.1450	94.2256	94.6764
II	02	Adıyaman	0.3216	0.3076	0.7145	0.6618
	08	Artvin	0.1447	0.1586	0.3214	0.3413
	09	Aydın	2.2181	2.2418	4.9276	4.8232
	10	Balıkesir	2.7578	3.0131	6.1267	6.4828
	11	Bilecik	0.3561	0.3104	0.7911	0.6679
	15	Burdur	0.3845	0.3327	0.8543	0.7158
	16	Bursa (1)	4.1753	4.5780	9.2757	9.8496
	17	Çanakkale	0.7668	0.8042	1.7036	1.7302
	20	Denizli (1)	1.9118	1.8554	4.2472	3.9919
	21	Diyarbakır (1)	0.8213	0.6491	1.8246	1.3966
	22	Edirne (1)	0.7622	0.7849	1.6933	1.6887
	27	Gaziantep(1)	1.2366	1.1187	2.7473	2.4069
	28	Giresun	0.6770	0.6531	1.5040	1.4050
	32	Isparta	0.9229	0.9067	2.0503	1.9508
	34	İstanbul (1)	9.4111	10.2817	20.9076	22.1211
	39	Kırklareli	0.7688	0.8793	1.7080	1.8917
	41	Kocaeli (1)	2.9717	3.0005	6.6020	6.4555
	45	Manisa	2.2178	2.3068	4.9271	4.9630
	46	K.Maraş	0.7785	0.7220	1.7295	1.5534
	47	Mardin	0.0901	0.0780	0.2002	0.1679
	48	Muğla (1)	1.5870	1.6575	3.5257	3.5662
	52	Ordu (1)	0.7572	0.7206	1.6823	1.5503
	53	Rize	0.3381	0.3630	0.7511	0.7809
	54	Sakarya	1.2634	1.4085	2.8068	3.0304
	55	Samsun (1)	1.7539	1.5726	3.8965	3.3835
	56	Siiirt	0.3145	0.3205	0.6987	0.6896
	57	Sinop	0.3122	0.3221	0.6935	0.6929
	59	Tekirdağ	1.5742	1.8164	3.4973	3.9080
	61	Trabzon (1)	1.2084	1.1282	2.6845	2.4274
	63	Şanlıurfa	0.3751	0.3380	0.8334	0.7273
	64	Uşak	0.5468	0.5497	1.2148	1.1826
	67	Zonguldak (1)	1.2872	1.2995	2.8595	2.7958
	II. Bölge toplamı - Total of Region II		45.0127	46.4791	100.0000	100.0000
	Kapsam toplamı - Total of Content		27.8837	28.6467	61.9462	61.6334

Tablo D.2.' in Devamı

Bölge kodu Region code	İl kodu Province Code	İl Province	Türkiye içi ağırlıklar Weights in Turkey		Bölge içi ağırlıklar Weights in Region		
			Yüzölçüm- Area (m²)	Değer- Value (TL)	Yüzölçüm- Area (m²)	Değer- Value (TL)	
III	03	Afyon	0.9994	0.9378	3.1488	2.8825	
	05	Amasya	0.5049	0.5113	1.5908	1.5716	
	06	Ankara (1)	11.0833	11.8802	34.9187	36.5153	
	12	Bingöl	0.0725	0.0661	0.2286	0.2032	
	13	Bitlis	0.0149	0.0214	0.0470	0.0658	
	14	Bolu	1.1936	1.2578	3.7605	3.8660	
	18	Çankırı	0.4517	0.4899	1.4232	1.5058	
	19	Çorum	1.1898	1.0723	3.7484	3.2958	
	23	Elazığ	1.0431	1.0242	3.2863	3.1479	
	24	Erzincan	0.4713	0.4439	1.4850	1.3642	
	26	Eskişehir (1)	1.3666	1.3016	4.3056	4.0006	
	29	Gümüşhane	0.0902	0.0798	0.2843	0.2452	
	37	Kastamonu	0.4547	0.4638	1.4325	1.4254	
	38	Kayseri (1)	2.0203	1.9353	6.3653	5.9484	
	40	Kırşehir	0.5955	0.6259	1.8761	1.9238	
	42	Konya (1)	3.8812	4.1427	12.2279	12.7331	
	43	Kütahya	0.7254	0.7428	2.2853	2.2831	
	44	Malatya (1)	1.0464	0.9149	3.2966	2.8119	
	49	Mus	0.0456	0.0346	0.1437	0.1065	
	50	Nevşehir	0.6566	0.5863	2.0685	1.8021	
	51	Niğde	0.4987	0.4050	1.5711	1.2448	
	58	Sivas	0.9799	0.9285	3.0873	2.8540	
	60	Tokat	0.8929	0.8090	2.8130	2.4866	
	62	Tunceli	0.0513	0.0465	0.1617	0.1429	
	65	Van (1)	0.0924	0.0679	0.2910	0.2088	
	66	Yozgat	0.5990	0.5967	1.8873	1.8340	
	68	Aksaray	0.2621	0.4316	0.8256	1.3266	
	69	Bayburt	0.0080	0.0133	0.0253	0.0409	
	70	Karaman	0.2409	0.3929	0.7589	1.2076	
	71	Kırıkkale	0.2081	0.3109	0.6557	0.9555	
	III. Bölge toplamı - Total of Region III			31.7403	32.5349	100.0000	100.0000
	Kapsam toplamı - Total of Content			19.4901	20.2426	61.4051	62.2182
IV	04	Ağrı	0.0206	0.0196	2.6907	2.5581	
	25	Erzurum (1)	0.6445	0.6553	84.1949	85.7204	
	30	Hakkari	0.0173	0.0137	2.2640	1.7959	
	36	Kars (1)	0.0831	0.0759	10.8504	9.9257	
	IV. Bölge toplamı - Total of Region IV			0.7655	0.7645	100.0000	100.0000
	Kapsam toplamı - Total of Content			0.7275	0.7312	95.0453	95.6461
Türkiye toplamı - Total of Turkey			100.0000	100.0000	-	-	
Kapsam toplamı - Total of Content			69.2847	68.7655	-	-	

(1) Kapsama dahil olan iller - Provinces which are included

3. İlk iki adım I. Bölgedeki tüm iller için gerçekleştirilir ve elde edilen değerlerin(1,000,211, ...vb.) toplamı alınır. Bu hesaplamaların sonucunda örnekleme giren bina tiplerinden birine ait bölgesel fayans kaplama ustası birim fiyatı elde edilmiş olur. Örneğin; bu değer 1,500,000 TL. olsun.
4. Verilerin toplandığı yıla ait bölgesel fayans kaplama ustası birim fiyatı, baz yıl(1991)' na ait bölgesel fayans kaplama ustası birim fiyatına bölünür ve 100 ile çarpılır.Başka bir değişle:

$$P1(\text{Verilerin toplandığı yıl})=1,500,000 \text{ TL.}$$

$$P0(\text{Baz yılı})=100,000 \text{ TL. olsun.}$$

$$P1/P0 \times 100 = 1,500,000 / 100,000 \times 100 = 1,500 \text{ dir.}$$

Bu değer örnekleme giren bina tiplerinden biri için fayans kaplama ustası bölgesel fiyat indeksidir.

5. Örnekleme giren bina tipleri kapsamında, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı' nın belirlemiş olduğu 24 ilden alınan toplam 223 adet II. keşif özetlerinden işçilik, makina ve malzeme gruplarının miktarları bulunur.

Bu miktarlar 1991 yılı T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı fiyatları ile değerlendirilerek herbir bölge ve bina tipi için bir kereye mahsus olmak üzere ağırlıklar tespit edilir. Örneğin; fayans kaplama ustasının ustalıklar içerisindeki, ustalıkların işçilikler içerisindeki ve işçiliklerin toplam inşaat maliyeti içerisindeki %' leri,...vb.

6. Dördüncü adımda elde edilmiş olan fayans kaplama ustası bölgesel fiyat indeksi(1.500) ile beşinci adımda elde edilmiş olan aynı bölge ve bina tipine ait fayans kaplama ustasının ustalıklar içerisindeki bölgesel ağırlığı(%) çarpılır.
7. İlk altı adım tüm ustalıklar için tek tek gerçekleştirilir ve elde edilen değerlerin toplamı alınır. Sonuç değer I. Bölgedeki örnekleme giren bina tiplerinden biri için ustalıkların tümüne ait toplam indeks değeridir.
8. Yukarıdaki işlemler TabloD.1' deki işçiliklerin alt açılımı olan usta yardımcılarını ve diğer işçilikler için de gerçekleştirilir. Bu şekilde aynı bölge ve örnekleme giren bina tiplerinden biri için; ustalıkların,usta yardımcılarının ve diğer işçiliklerin tümüne ait toplam indeks elde edilmiş olur.
9. Sekizinci adımdaki indeks değerleri ile beşinci adımda elde edilmiş aynı bölge ve bina tipi için işçilikler içerisindeki ağırlıkları çarpılır ve sonuçların toplamı alınır. Bu şekilde işçiliklerin tümüne ait indekse ulaşılmış olur. Bu işlem aşağıdaki gibi de tariflenebilir:

İşçiliklerin tümüne ait indeks = Ustalıkların tümüne ait toplam indeks x Ustalıkların işçilikler içerisindeki ağırlığı(%) + Usta yardımcılarının tümüne ait toplam indeks x Usta yardımcılarının işçilikler içerisindeki ağırlığı(%) + Diğer işçiliklerin tümüne ait toplam indeks değerleri x Diğer işçiliklerin işçilikler içerisindeki ağırlığı(%)

10. İlk dokuz adım makinalar ve malzemeler için de gerçekleştirilir. Böylece aynı bölge ve bina tipi için; işçiliklerin, makinaların ve malzemelerin tümüne ait indeks değerleri elde edilmiş olur.
11. Dokuzuncu adımdaki indeks değerleri ile beşinci adımda elde edilmiş aynı bölge ve bina tipi için toplam inşaat maliyeti içerisindeki ağırlıkları çarpılır. Bu işlem aşağıdaki gibi de tariflenebilir:

Toplam indeks değeri= İşçiliklerin tümüne ait toplam indeks x İşçiliklerin toplam inşaat maliyeti içerisindeki ağırlığı(%) + Makinaların tümüne ait toplam indeks x

Makinaların toplam inşaat maliyeti içerisindeki ağırlığı(%)+Malzemelerin tümüne ait toplam indeks değerleri x Malzemelerin toplam inşaat maliyeti içerisindeki ağırlığı(%)

Böylece belli bir bölge ve örnekleme giren bina tiplerinden biri için toplam indeks değeri bulunmuş olur. Bu adımların tümü aynı bina tipi için 4 bölgeye ayrı ayrı uygulanır ve herbir bölge için toplam indeks değeri oluşturulur.

12. Bölgelere ait toplam indeks değerleri ile Tablo D.2' deki bölgelerin Türkiye içi ağırlıkları çarpılır ve sonuçların toplamı alınır. Bu şekilde örnekleme giren bina tiplerinden biri için belli bir döneme ait Türkiye' deki toplam indeks değeri elde edilmiş olur.

13. İlk oniki adım örnekleme giren tüm bina tipleri için tek tek gerçekleştirilir ve Tablo D.3' de görüldüğü gibi herbir bina tipinin bir döneme ait toplam indeks değerine ulaşılır(DİE,2003a).

Tablo D.3. 2003 Yılı I. Dönem Bina İnşaatı Maliyet İndeksi

Kod	Ana grup ve alt gruplar	Apartman kullanım amaçlı bina tipi (4, 5 ve 6 katlı)					Ev kullanım amaçlı bina tipi (1 ve 2 katlı)					Diğer kullanım amaçlı bina tipleri (Ticari, idari, okul, sığınak yapıları)					Toplam kullanım amaçlı bina tipi				
		Bölgeler					Bölgeler					Bölgeler					Bölgeler				
		I	II	III	IV Türkiye		I	II	III	IV Türkiye		I	II	III	IV Türkiye		I	II	III	IV Türkiye	
5	Genel toplam	32 098	32 750	35 387	30 173	33 059	30 436	31 585	34 028	29 805	31 751	32 881	32 477	33 672	30 938	32 252	32 005	32 588	35 536	30 240	32 811
51	İçilikler toplamı	34 212	35 079	34 358	32 571	34 564	34 104	34 835	34 410	31 824	34 489	33 893	34 842	34 584	33 725	34 425	34 154	35 002	34 395	33 834	34 532
5101	Ustahalar	35 375	36 965	33 748	26 861	35 517	35 342	36 967	33 646	26 629	35 494	35 112	36 886	33 921	27 513	35 428	35 335	36 955	33 757	26 774	35 502
5102	Usta yardımcılar	35 068	34 659	32 100	22 178	33 790	35 153	34 873	31 590	22 289	33 713	35 256	34 779	32 228	22 109	33 802	35 104	34 678	32 054	22 181	33 789
5103	Diğer işçiler	32 624	32 661	35 487	19 570	33 403	32 686	32 768	35 607	19 792	33 503	32 557	32 758	35 566	19 842	33 488	32 623	32 694	35 513	19 652	33 429
52	Makine ve tesisat toplamı	44 429	39 387	67 185	13 089	48 715	54 712	53 012	100 241	12 907	85 800	43 980	46 632	78 179	15 631	51 065	45 882	41 930	72 770	13 387	51 506
5201	Makine ve tesisat	44 429	39 387	67 185	13 089	48 715	54 712	53 012	100 241	12 907	85 800	43 980	46 632	78 179	15 631	51 065	45 882	41 930	72 770	13 387	51 506
53	Malzemeler toplamı	30 998	31 556	35 839	33 306	32 042	28 461	29 789	33 175	34 295	30 149	32 374	31 445	32 974	34 002	31 207	30 884	31 299	35 182	33 548	31 704
530	Genel inşaat malzemeleri	30 030	31 758	36 943	33 832	32 165	26 784	27 853	32 377	34 212	28 585	31 856	31 082	33 471	34 285	30 962	29 823	30 921	35 927	33 821	31 438
5301	Esas inşaat malzemeleri	32 315	30 656	31 215	29 434	31 010	32 581	30 487	31 221	31 776	31 117	33 050	30 827	31 335	29 519	31 328	32 443	30 651	31 230	29 829	31 068
5302	Patlayıcı ve yanıcı gereçler	64 300	71 887	63 552	85 529	86 535	88 174	74 254	62 830	85 714	88 353	63 841	72 200	82 586	84 878	87 368	84 484	72 204	63 334	85 439	96 921
5303	Aksesuar inşaat malzemeleri	18 107	19 084	26 433	30 882	19 733	15 380	18 845	25 727	29 481	18 420	14 341	19 885	25 303	30 211	19 463	15 777	19 120	26 184	30 885	19 651
5304	Madeni gereçler	33 278	36 358	38 250	34 855	38 245	31 545	36 851	36 380	34 855	35 515	34 861	36 744	38 078	33 237	36 876	33 253	36 483	37 985	34 847	36 189
5305	Kaplama gereçleri	55 406	43 512	64 811	58 180	53 843	36 871	32 863	53 038	50 493	38 252	74 377	33 378	72 885	71 287	50 252	55 064	40 447	64 206	57 441	50 913
5306	Boya, cila, izolasyon gereçleri	47 413	50 844	49 547	49 814	49 882	47 861	51 712	51 730	47 497	50 884	46 285	49 800	51 908	47 681	48 828	47 295	50 845	50 135	49 201	49 888
5307	Cam ve benzeri gereçler	46 321	35 919	48 789	47 842	42 443	47 144	37 089	52 047	85 463	44 488	45 058	32 386	46 250	43 054	39 151	46 254	35 627	48 484	48 731	42 307
5308	Diğer inşaat malzemeleri	30 705	26 883	23 204	21 135	19 208	27 889	19 624	27 598	23 102	21 588	28 708	24 801	22 041	23 711	19 313	29 903	24 875	23 591	21 741	19 555
5309	Kapı pencere doğ. madeni aksamları	45 405	53 802	44 886	52 155	47 981	43 839	50 663	44 332	48 370	46 777	41 217	58 885	46 704	49 918	48 482	44 648	53 724	45 068	51 459	47 873
531	Tesisat malzemeleri	33 929	30 940	32 277	31 728	31 657	36 433	38 515	36 883	34 726	37 847	33 590	32 654	30 950	32 746	32 050	34 280	32 684	32 847	32 279	32 584
5310	Sıhhi tesisat malzemeleri	34 547	30 728	34 011	27 161	32 249	34 880	33 283	34 515	29 280	34 845	35 171	35 152	30 874	28 120	33 410	34 870	31 783	33 622	27 178	32 783
5311	Kalorifer tesisatı malzemeleri	28 885	22 888	24 992	28 243	24 108	-	-	-	-	-	27 800	23 588	25 105	29 658	24 803	28 987	23 002	25 008	28 468	24 226
5312	Müşterek tesisat malzemeleri	48 122	41 310	37 384	41 382	41 224	44 843	45 838	40 419	46 405	43 245	48 273	39 743	38 287	43 360	41 090	45 984	41 889	37 877	42 355	41 518
5313	Elektrik tesisatı malzemeleri	33 104	38 373	40 118	36 759	37 173	32 478	43 132	36 487	34 118	37 805	31 787	40 039	35 385	34 983	35 878	32 847	40 122	39 028	36 150	37 104

13. Yukarıda tanımlanmış tüm işlemler yılın 4 dönemi aynı şekilde gerçekleştirilir.

Bunun sonucunda örnekleme giren tüm bina tipleri için; I., II., III. ve IV. döneme ait toplam indeks değerine ulaşılmış olur.

14. Onüçüncü adımda elde edilmiş olan indeks değerlerinin örnekleme giren tüm bina tipleri için ayrı ayrı ortalaması alınarak dört dönem ortalamalara göre değişim oranları(yıllık)(%) bulunur.

15.Örnekleme giren tüm bina tiplerine ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranı(yıllık)(%) ile yine aynı bina tipleri için Tablo D.4' de gösterilmiş olan Türkiye içi ortalama yapı tipi ağırlığı-Değer(TL.)çarpılır ve sonuçlar toplanır.

Tablo D.4. Son Beş Yıla Göre Herbir Yapı Tipinin Türkiye İçi Bölge Ağırlıkları

Kullanma amacı- Use of building	Yüzölçüm - Area (m ²)					Değer - Value (TL)				
	Bölge - Region		Toplam			Bölge - Region		Toplam		
	I	II	III	IV	Total	I	II	III	IV	Total
Ev - House	19.13	52.77	27.34	0.76	100.00	18.43	55.31	25.56	0.70	100.00
Apartman - Apartment House	23.34	42.54	33.32	0.80	100.00	20.61	43.88	34.64	0.86	100.00
Diğer - Other (1)	22.15	45.14	31.92	0.79	100.00	20.79	46.13	32.52	0.57	100.00
Dükkan - Shop	23.64	46.08	29.59	0.69	100.00	22.53	47.63	29.36	0.48	100.00
Sıhhi - Medical	22.26	38.61	39.13	0.00	100.00	22.14	46.72	31.14	0.00	100.00
Okul - School	12.56	40.90	45.14	1.40	100.00	10.14	39.97	49.45	0.44	100.00
İdari - Administrative	11.68	38.47	48.24	1.61	100.00	9.53	34.80	54.13	1.54	100.00
Türkiye toplamı - Turkey Total	22.48	45.01	31.74	0.77	100.00	20.22	46.48	32.53	0.76	100.00
Kapsam toplamı - Content Total	22.56	44.39	32.26	0.79	100.00	20.34	45.74	33.11	0.80	100.00

(1) Ev ve apartman dışındaki tüm kullanma amaçlarını kapsar.
Includes all types of buildings except houses and apartment houses.

Bu işlemlerin sonucunda örnekleme giren tüm bina tipleri için verilerin toplandığı yıla ait dört dönem ortalamalara göre değişim oranı(yıllık)(%) elde edilmiş olur. DİE tarafından üretilmiş olan 2003 yılına ait bu değer Tablo D.5' deki % 32.0 dır.

Tablo D.5. 1991 Temel Yıllı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi

	Toplam	İşçilik	Makine	Malzeme
Bir önceki döneme göre değişim oranı (%)	7.8	7.1	5.3	8.3
Bir önceki yılın aynı dönemine göre değişim oranı (%)	30.7	25.1	23.1	33.8
Dört dönem ortalamalara göre değişim oranı (yıllık) (%)	32.0	23.9	29.3	36.5

Ek E

Maliye Bakanlığı Tarafından Yayınlanan Binaların M² Normal İnşaat Bedelleri:

Maliye Bakanlığı ve T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından ortak olarak hazırlan ve emlak vergilerinin hesaplanmalarına veri oluşturan bina birim maliyetleri listesi Tablo E.1’ de görüldüğü gibidir.

**Tablo E.1. Maliye Bakanlığı Tarafından Yayınlanan
Binaların M² Normal İnşaat Bedelleri**

BİNALAR	Yapının Birim Maliyeti (BM) (TL/m ²)
1) FABRİKA VE İMALATHANE BİNALARİ	
2) FABRİKA VE İMALATHANE BİNASI SOSYAL DİNİ BİNA	
3) OTEL BİNALARİ	
4) SİNEMA-TİYATRO BİNALARİ	
5) HASTANE-KLINİK BİNALARİ	
6) BANKA-SİGORTA BİNALARİ	
7) İDARE BİNALARİ	
8) BENZİN İSTASYONU YIKAMA VE YAĞLAMA D.	
9) YERALTI GARAJLARI	
10) MÜSTAKİL GARAJLAR	
11) ÇOK KATLI GARAJLAR	
12) YURT BİNALARİ	
13) OKUL BİNALARİ	
14) YÜZME HAVUZLARI	
15) BANYO VE HAMAMLAR	
16) PAZAR VE FUAR YERLERİNDEKİ YAPILAR	
17) SOĞUK HAVA DEPOLARI	
18) SİLOLAR	
19) TRANSFORMATÖR BİNALARİ	
20) DİĞER TİCARETHANE VE İŞYERLERİ	
21) MESKEN BİNALARİ	
22) ÖZELLİK ARZEDEN BİNALAR	

Ek F

Power Regresyon Modeli Sonuç Raporu:

Linear regresyon modeli : $Y=b_0+b_1X$
Logaritmik regresyon modeli : $Y=b_0+b_1\ln(X)$
Invers regresyon modeli : $Y=b_0+b_1/X$
Power regresyon modeli : $Y=b_0X^b$
Compound regresyon modeli : $Y=b_0+b_1X$
Exponential (Üstel) regresyon modeli : $Y=b_0 \cdot \exp(b_1X)$
S regresyon modeli : $Y=\exp(b_0+b_1X)$
Growth regresyon modeli : $Y=\exp(b_0+b_1X)$
Quadratic regresyon modeli : $Y=b_0+b_1X+b_2X^2$
Cubic regresyon modeli : $Y=b_0+b_1X+b_2X^2+b_3X^3$

Power regresyon modeli sonucu:

Dependent variable.. Y Method.. POWER

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R ,99999
R Square ,99999
Adjusted R Square ,99999
Standard Error ,00028

Analysis of Variance: (Varyans Analizi)

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	,21985842	,21985842
Residuals	37	,00000296	,00000008

F = 2747400,02048 Signif F = ,0000

DF: Serbestlik derecesi

Sum of Squares : Kareler toplamı

Mean Square : Kareler ortalaması (Sum of Squares/DF)

Residuals: Artıklar

Signif F = $P=0<0,01$ olduğundan model %99 güvenle anlamlıdır.

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T(P)
X (b ₁)	-,100086	6,0383E-05	-,999993	-1657,528	,0000<0,01
(Constant=b ₀)	1,000010	5,5329E-05		18073,832	,0000<0,01

Constant : Sabit [b₀]

Sig. T değerleri <0,01 olduğundan modelde yer alan katsayılar [b₀ ve b₁] %99 güvenle anlamlıdır.

Veriler için en uygun model:

Power regresyon modeli: $Y=b_0X^{b_1}=1 \cdot X^{0,1}=X^{0,1}$

Ek G

DIN 276 Bina İlk Yatırım Maliyetleri Normu:

- **100 Arsa**
 - 110 Arsa raic değeri
 - 120 Arsa ek maliyetleri
 - 130 Yasal hakların kaldırılması
- **200 Arsanın bina yapmaya elverişli hale getirilmesi ve alt yapı**
 - 220 Kamuya ait alt yapı
 - 230 Özel alt yapı
 - 240 Diğer yasal harçlar
- **300 Bina inşaat konstrüksiyonları**
 - 310 Zemin işleri
 - 320 Temeller
 - 330 Dış duvarlar
 - 340 İç duvarlar
 - 350 Döşemeler
 - 360 Çatılar
 - 370 Sabit inşaat donatıları
 - 390 Diğer inşaat konstrüksiyonları
- **400 Bina tesisatları**
 - 410 Pis su / Temiz su / Gaz tesisatı
 - 420 Isıtma tesisatı
 - 430 Havalandırma tesisatı
 - 440 Elektrik tesisatı
 - 450 Telekomünikasyon tesisatı
 - 460 Bina içi araştırma ve taşıma tesisatı
 - 470 Kullanıma yönelik tesisler
 - 480 Bina otomasyonu
 - 490 Teknik tesislerle(Tesisat) ilgili diğer unsurlar
- **500 Açık alanlar**
 - 510 Yeşil alanlar
 - 520 Sert zeminli alanlar

- 530 Açık alanlarda inşaat konstrüksiyonları
- 540 Açık alanlarda tesisatlar
- 550 Açık alan donatıları

• **600 Donatılar ve sanat eserleri**

- 610 Donatılar
- 620 Sanat eserleri

• **700 Bina ek maliyetleri**

- 710 Mal sahibi görevleri
- 720 Proje ön hazırlığı
- 730 Mimarlık-Mühendislik hizmetleri
- 740 Bilirkişi raporları-Danışmanlık
- 750 Sanat
- 760 Finansman
- 770 Genel bina ek maliyeti
- 790 Diğer bina ek maliyetleri (DIN Deutsches Institut für Normung

e.V,1981:46)

Ek H

Yapı Kullanma İzin Belgesi Örneği:

Belediyeler tarafından verilen Yapı Kullanma İzin belgesi' ne ait bir örnek Tablo H.1' de görüldüğü gibidir.

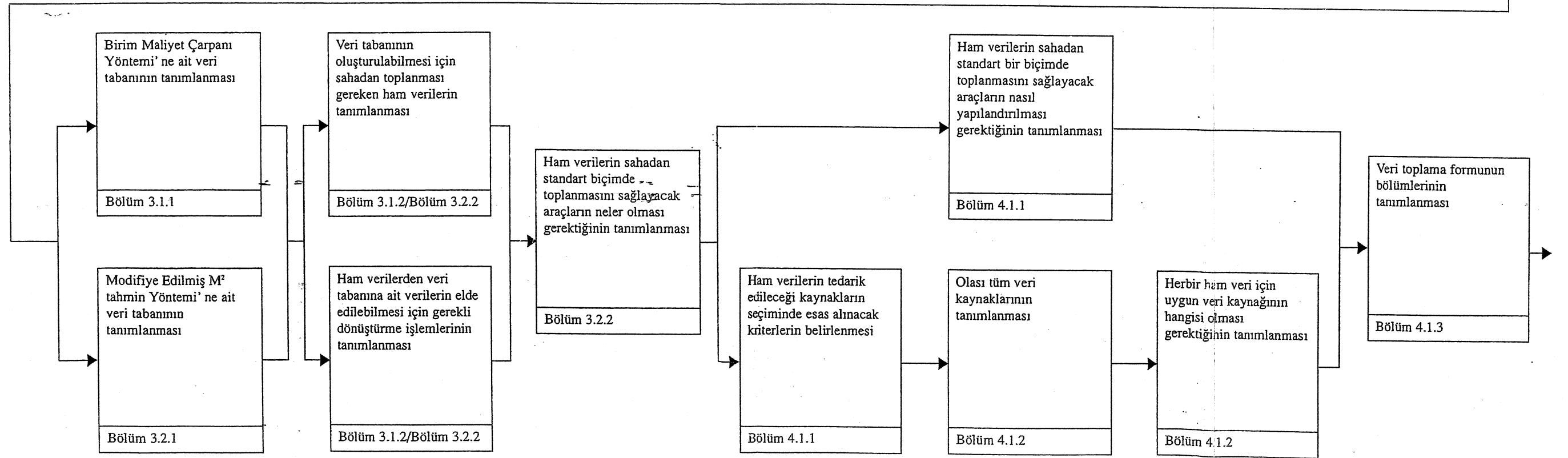
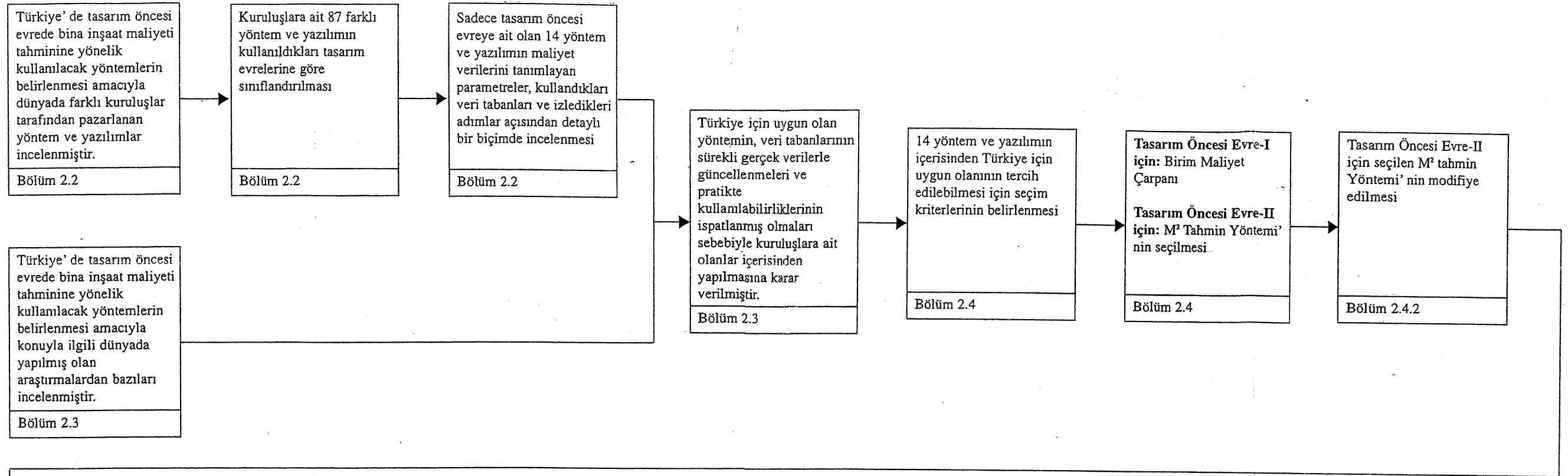
Tablo H.1. Yapı Kullanma İzin Belgesi Örneği

YAPI KULLANMA İZİN BELGESİ				Belge Takip No: 000002002			
1. Belgeli verecek kurum Gazi Belediyesi		2. Belgeli veriliş amacı ☐ Kamu Kullanma İzin ☒ Yapı Kullanma İzin		4. Belgeli onay tarihi 30.12.2002		5. Belge no. 20	
3. Belgeli esas ruhsat ☒ Yeni yapı ☐ İlave ☐ Kat Revizi ☐ Tadilat		6. Parsel no 18J3b		7. Ada no 3591		8. Parsel no 2	
9. İnşaat planı onay tarihi 05.06.2006		10. Parçeleşim planı onay tarihi 26.09.2019		11. İnşaat durumu tarihi ve no su 29.09.1992/554		12. Parselin kullanma amacı ve alanı(m ²) Konut 972.65	
13. CED rapor onay tarihi -		14. Zemin etütü onay tarihi -		15. Yapı izni belgesi veren kurum 1.881ge		16. Yapı tesisi belgesi no. ve tarihi 72368	
17. Yapı ruhsatı tarihi ve no. 01.12.2019		18. Tadilat ruhsatı tarihi 11.09.2019		19. Ruhsat yenileme tarihi -		20. Yeniden ruhsat tarihi -	
21. Ruhsat takip no 7-37		22. An sayı, unvan Mehmet UÇAR ve his.		23. An sayı, unvan S S Yeni Birsen Konut Yapı Koop.		24. An sayı, unvan -	
25. Adres İlyasköy mah. Aziziye Cad.		26. İmza Süleymaniye Şsk. No:41/3		27. Adres -		28. İmza -	
29. Yeri -		30. Yeri -		31. Yeri -		32. Yeri -	
33. Yeri -		34. Yeri -		35. Yeri -		36. Yeri -	
37. Yeri -		38. Yeri -		39. Yeri -		40. Yeri -	
41. Yeri -		42. Yeri -		43. Yeri -		44. Yeri -	
45. Yeri -		46. Yeri -		47. Yeri -		48. Yeri -	
49. Yeri -		50. Yeri -		51. Yeri -		52. Yeri -	
53. Yeri -		54. Yeri -		55. Yeri -		56. Yeri -	
57. Yeri -		58. Yeri -		59. Yeri -		60. Yeri -	
61. Yeri -		62. Yeri -		63. Yeri -		64. Yeri -	
65. Yeri -		66. Yeri -		67. Yeri -		68. Yeri -	
69. Yeri -		70. Yeri -		71. Yeri -		72. Yeri -	
73. Yeri -		74. Yeri -		75. Yeri -		76. Yeri -	
77. Yeri -		78. Yeri -		79. Yeri -		80. Yeri -	
81. Yeri -		82. Yeri -		83. Yeri -		84. Yeri -	
85. Yeri -		86. Yeri -		87. Yeri -		88. Yeri -	
89. Yeri -		90. Yeri -		91. Yeri -		92. Yeri -	
93. Yeri -		94. Yeri -		95. Yeri -		96. Yeri -	
97. Yeri -		98. Yeri -		99. Yeri -		100. Yeri -	
101. Yeri -		102. Yeri -		103. Yeri -		104. Yeri -	
105. Yeri -		106. Yeri -		107. Yeri -		108. Yeri -	
109. Yeri -		110. Yeri -		111. Yeri -		112. Yeri -	
113. Yeri -		114. Yeri -		115. Yeri -		116. Yeri -	
117. Yeri -		118. Yeri -		119. Yeri -		120. Yeri -	
121. Yeri -		122. Yeri -		123. Yeri -		124. Yeri -	
125. Yeri -		126. Yeri -		127. Yeri -		128. Yeri -	
129. Yeri -		130. Yeri -		131. Yeri -		132. Yeri -	
133. Yeri -		134. Yeri -		135. Yeri -		136. Yeri -	
137. Yeri -		138. Yeri -		139. Yeri -		140. Yeri -	
141. Yeri -		142. Yeri -		143. Yeri -		144. Yeri -	
145. Yeri -		146. Yeri -		147. Yeri -		148. Yeri -	
149. Yeri -		150. Yeri -		151. Yeri -		152. Yeri -	
153. Yeri -		154. Yeri -		155. Yeri -		156. Yeri -	
157. Yeri -		158. Yeri -		159. Yeri -		160. Yeri -	
161. Yeri -		162. Yeri -		163. Yeri -		164. Yeri -	
165. Yeri -		166. Yeri -		167. Yeri -		168. Yeri -	
169. Yeri -		170. Yeri -		171. Yeri -		172. Yeri -	
173. Yeri -		174. Yeri -		175. Yeri -		176. Yeri -	
177. Yeri -		178. Yeri -		179. Yeri -		180. Yeri -	
181. Yeri -		182. Yeri -		183. Yeri -		184. Yeri -	
185. Yeri -		186. Yeri -		187. Yeri -		188. Yeri -	
189. Yeri -		190. Yeri -		191. Yeri -		192. Yeri -	
193. Yeri -		194. Yeri -		195. Yeri -		196. Yeri -	
197. Yeri -		198. Yeri -		199. Yeri -		200. Yeri -	
201. Yeri -		202. Yeri -		203. Yeri -		204. Yeri -	
205. Yeri -		206. Yeri -		207. Yeri -		208. Yeri -	
209. Yeri -		210. Yeri -		211. Yeri -		212. Yeri -	
213. Yeri -		214. Yeri -		215. Yeri -		216. Yeri -	
217. Yeri -		218. Yeri -		219. Yeri -		220. Yeri -	
221. Yeri -		222. Yeri -		223. Yeri -		224. Yeri -	
225. Yeri -		226. Yeri -		227. Yeri -		228. Yeri -	
229. Yeri -		230. Yeri -		231. Yeri -		232. Yeri -	
233. Yeri -		234. Yeri -		235. Yeri -		236. Yeri -	
237. Yeri -		238. Yeri -		239. Yeri -		240. Yeri -	
241. Yeri -		242. Yeri -		243. Yeri -		244. Yeri -	
245. Yeri -		246. Yeri -		247. Yeri -		248. Yeri -	
249. Yeri -		250. Yeri -		251. Yeri -		252. Yeri -	
253. Yeri -		254. Yeri -		255. Yeri -		256. Yeri -	
257. Yeri -		258. Yeri -		259. Yeri -		260. Yeri -	
261. Yeri -		262. Yeri -		263. Yeri -		264. Yeri -	
265. Yeri -		266. Yeri -		267. Yeri -		268. Yeri -	
269. Yeri -		270. Yeri -		271. Yeri -		272. Yeri -	
273. Yeri -		274. Yeri -		275. Yeri -		276. Yeri -	
277. Yeri -		278. Yeri -		279. Yeri -		280. Yeri -	
281. Yeri -		282. Yeri -		283. Yeri -		284. Yeri -	
285. Yeri -		286. Yeri -		287. Yeri -		288. Yeri -	
289. Yeri -		290. Yeri -		291. Yeri -		292. Yeri -	
293. Yeri -		294. Yeri -		295. Yeri -		296. Yeri -	
297. Yeri -		298. Yeri -		299. Yeri -		300. Yeri -	
301. Yeri -		302. Yeri -		303. Yeri -		304. Yeri -	
305. Yeri -		306. Yeri -		307. Yeri -		308. Yeri -	
309. Yeri -		310. Yeri -		311. Yeri -		312. Yeri -	
313. Yeri -		314. Yeri -		315. Yeri -		316. Yeri -	
317. Yeri -		318. Yeri -		319. Yeri -		320. Yeri -	
321. Yeri -		322. Yeri -		323. Yeri -		324. Yeri -	
325. Yeri -		326. Yeri -		327. Yeri -		328. Yeri -	
329. Yeri -		330. Yeri -		331. Yeri -		332. Yeri -	
333. Yeri -		334. Yeri -		335. Yeri -		336. Yeri -	
337. Yeri -		338. Yeri -		339. Yeri -		340. Yeri -	
341. Yeri -		342. Yeri -		343. Yeri -		344. Yeri -	
345. Yeri -		346. Yeri -		347. Yeri -		348. Yeri -	
349. Yeri -		350. Yeri -		351. Yeri -		352. Yeri -	
353. Yeri -		354. Yeri -		355. Yeri -		356. Yeri -	
357. Yeri -		358. Yeri -		359. Yeri -		360. Yeri -	
361. Yeri -		362. Yeri -		363. Yeri -		364. Yeri -	
365. Yeri -		366. Yeri -		367. Yeri -		368. Yeri -	
369. Yeri -		370. Yeri -		371. Yeri -		372. Yeri -	
373. Yeri -		374. Yeri -		375. Yeri -		376. Yeri -	
377. Yeri -		378. Yeri -		379. Yeri -		380. Yeri -	
381. Yeri -		382. Yeri -		383. Yeri -		384. Yeri -	
385. Yeri -		386. Yeri -		387. Yeri -		388. Yeri -	
389. Yeri -		390. Yeri -		391. Yeri -		392. Yeri -	
393. Yeri -		394. Yeri -		395. Yeri -		396. Yeri -	
397. Yeri -		398. Yeri -		399. Yeri -		400. Yeri -	
401. Yeri -		402. Yeri -		403. Yeri -		404. Yeri -	
405. Yeri -		406. Yeri -		407. Yeri -		408. Yeri -	
409. Yeri -		410. Yeri -		411. Yeri -		412. Yeri -	
413. Yeri -		414. Yeri -		415. Yeri -		416. Yeri -	
417. Yeri -		418. Yeri -		419. Yeri -		420. Yeri -	
421. Yeri -		422. Yeri -		423. Yeri -		424. Yeri -	
425. Yeri -		426. Yeri -		427. Yeri -		428. Yeri -	
429. Yeri -		430. Yeri -		431. Yeri -		432. Yeri -	
433. Yeri -		434. Yeri -		435. Yeri -		436. Yeri -	
437. Yeri -		438. Yeri -		439. Yeri -		440. Yeri -	
441. Yeri -		442. Yeri -		443. Yeri -		444. Yeri -	
445. Yeri -		446. Yeri -		447. Yeri -		448. Yeri -	
449. Yeri -		450. Yeri -		451. Yeri -		452. Yeri -	
453. Yeri -		454. Yeri -		455. Yeri -		456. Yeri -	
457. Yeri -		458. Yeri -		459. Yeri -		460. Yeri -	
461. Yeri -		462. Yeri -		463. Yeri -		464. Yeri -	
465. Yeri -		466. Yeri -		467. Yeri -		468. Yeri -	
469. Yeri -		470. Yeri -		471. Yeri -		472. Yeri -	
473. Yeri -		474. Yeri -		475. Yeri -		476. Yeri -	
477. Yeri -		478. Yeri -		479. Yeri -		480. Yeri -	
481. Yeri -		482. Yeri -		483. Yeri -		484. Yeri -	
485. Yeri -		486. Yeri -		487. Yeri -		488. Yeri -	
489. Yeri -		490. Yeri -		491. Yeri -		492. Yeri -	
493. Yeri -		494. Yeri -		495. Yeri -		496. Yeri -	
497. Yeri -		498. Yeri -		499. Yeri -		500. Yeri -	
501. Yeri -		502. Yeri -		503. Yeri -		504. Yeri -	
505. Yeri -		506. Yeri -		507. Yeri -		508. Yeri -	
509. Yeri -		510. Yeri -		511. Yeri -		512. Yeri -	
513. Yeri -		514. Yeri -		515. Yeri -		516. Yeri -	
517. Yeri -		518. Yeri -		519. Yeri -		520. Yeri -	
521. Yeri -		522. Yeri -		523. Yeri -		524. Yeri -	
525. Yeri -		526. Yeri -		527. Yeri -		528. Yeri -	
529. Yeri -		530. Yeri -		531. Yeri -		532. Yeri -	
533. Yeri -		534. Yeri -		535. Yeri -		536. Yeri -	
537. Yeri -		538. Yeri -		539. Yeri -		540. Yeri -	
541. Yeri -		542. Yeri -		543. Yeri -		544. Yeri -	
545. Yeri -		546. Yeri -		547. Yeri -		548. Yeri -	
549. Yeri -		550. Yeri -		551. Yeri -		552. Yeri -	
553. Yeri -		554. Yeri -		555. Yeri -		556. Yeri -	
557. Yeri -		558. Yeri -		559. Yeri -		560. Yeri -	
561. Yeri -		562. Yeri -		563. Yeri -		564. Yeri -	
565. Yeri -		566. Yeri -		567. Yeri -		568. Yeri -	
569. Yeri -		570. Yeri -		571. Yeri -		572. Yeri -	
573. Yeri -		574. Yeri -		575. Yeri -		576. Yeri -	
577. Yeri -		578. Yeri -		579. Yeri -		580. Yeri -	
581. Yeri -		582. Yeri -		583. Yeri -		584. Yeri -	
585. Yeri -		586. Yeri -		587. Yeri -		588. Yeri -	
589. Yeri -		590. Yeri -		591. Yeri -		592. Yeri -	
593. Yeri -		594. Yeri -		595. Yeri -		596. Yeri -	
597. Yeri -		598. Yeri -		599. Yeri -		600. Yeri -	
601. Yeri -		602. Yeri -		603. Yeri -		604. Yeri -	
605. Yeri -		606. Yeri -		607. Yeri -		608. Yeri -	
609. Yeri -		610. Yeri -		611. Yeri -		612. Yeri -	
613. Yeri -		614. Yeri -		615. Yeri -		616. Yeri -	
617. Yeri -		618. Yeri -		619. Yeri -		620. Yeri -	
621. Yeri -		622. Yeri -		623. Yeri -		624. Yeri -	
625. Yeri -		626. Yeri -		627. Yeri -		628. Yeri -	
629. Yeri -		630. Yeri -		631. Yeri -		632. Yeri -	
6							

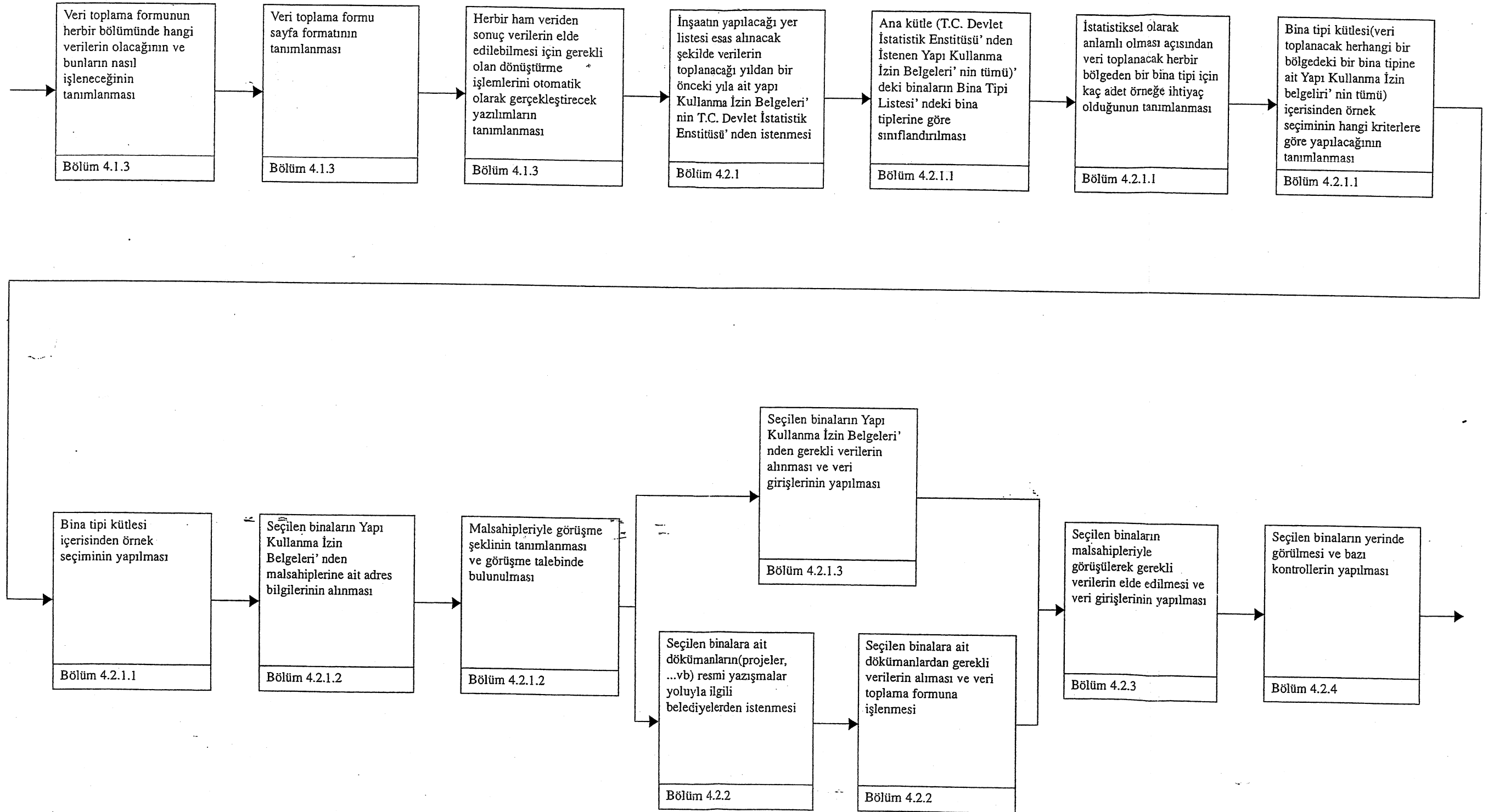
Ek I

Veri Tabanı Oluşturma Süreci Modeli:

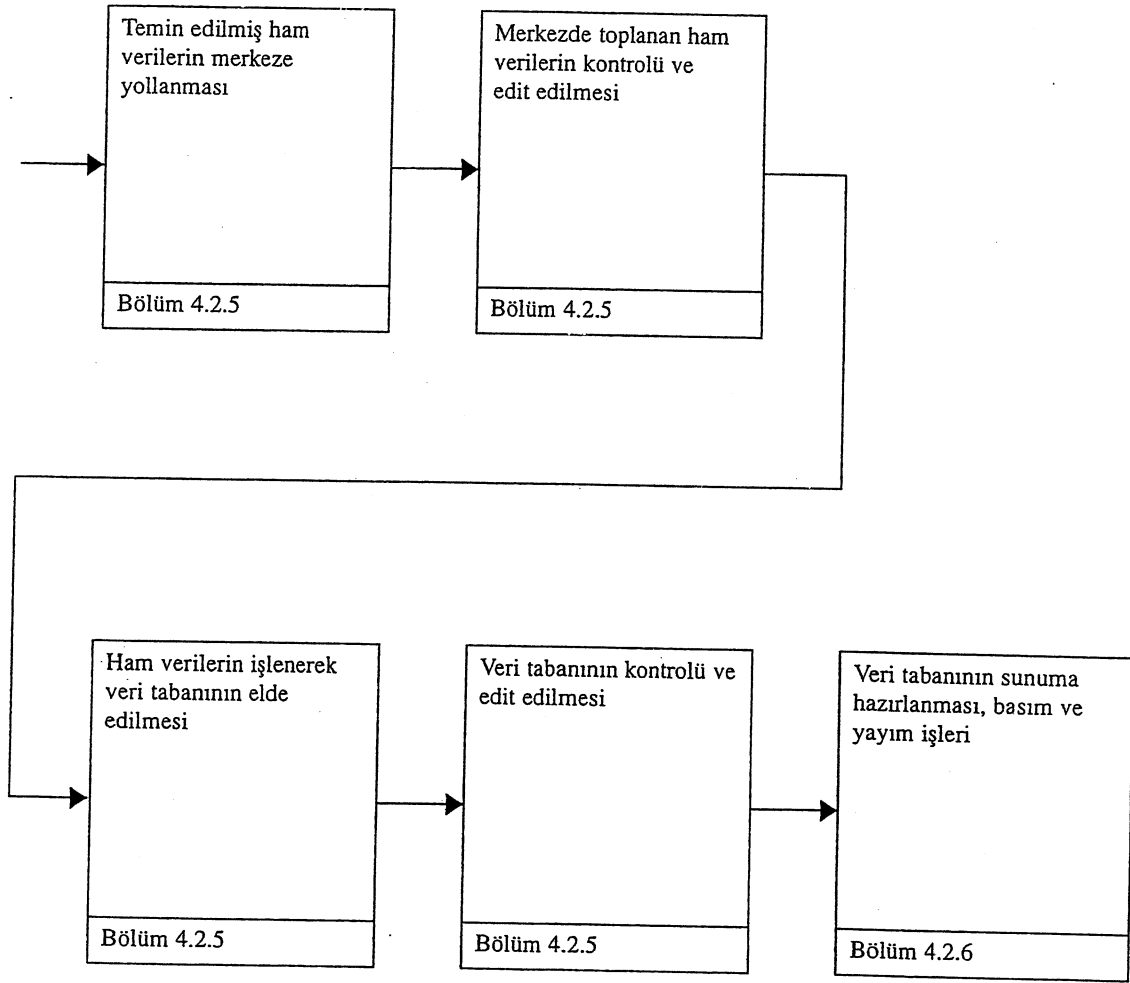
Tasarım öncesi evrede bina inşaat maliyeti tahminin güvenilir bir biçimde gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan veri tabanının oluşturulabilmesi amacıyla önerilen süreç modeli Şekil I.' de görüldüğü gibidir.



Şekil I.1. Veri Tabanı Oluşturma Süreci Modeli



Şekil 1.1.' in Devamı



Şekil I.1.' in Devamı