

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

85106

YAPI ÜRETİMİNDE ALMAN DIN276 NORMU'NUN  
YURDUMUZDAKİ UYGULAMALARDA  
KULLANILABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Mimar Salih Tamer TUNBİŞ

F.B.E. Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Programında  
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İ.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

85106

Tez Danışmanı: Prof. Hakkı ÖNEL

Doç. Dr. İhsan BİLİCİ - 1. Danışman  
Doç. Dr. Muat GİRACI - 2. Danışman  
prof. Hakkı ÖNEL

İSTANBUL, 1999

# İÇİNDEKİLER

sayfa

ŞEKİL LİSTESİ .....	iv
ÖNSÖZ .....	v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT .....	vii
1. GİRİŞ .....	1
2. PROJE YÖNETİMİ .....	4
2.1. Proje Yönetimi Kavramı .....	4
2.2. Planlama .....	5
3. MALİYET YÖNETİMİ .....	7
3.1 Toplam Bina Maliyeti .....	7
3.2 Yapı Maliyetleri .....	8
3.3 Maliyet Bilgileri .....	10
3.4 Maliyet Türleri .....	12
3.5 Maliyet Hesaplama Yöntemleri .....	15
3.6 Maliyet Analizi ve Hesaplama Türleri .....	19
3.7 Maliyet Kontrolü .....	31
4. TASARIM MALİYET İLİŞKİSİ .....	41
4.1 Yapı Biçimi .....	41
4.2 Yükseklik .....	42
4.3 Optimum Kabuk Alanı .....	43
4.4 Temeller .....	44
4.5 İskelet Sistemler .....	44
4.6 Merdivenler .....	44
4.7 Üst Katlar .....	44

4.8	Çatılar .....	45
4.9	Çatı Işıklıkları .....	45
4.10	Dış Duvarlar .....	45
4.11	İç Duvarlar ve Bölmeler .....	45
4.12	Pencereler .....	46
4.13	Kapılar .....	46
4.14	Döşeme, Duvar ve Tavan Kaplamaları ve Dekorasyonlar .....	47
4.15	Tesisatlar .....	47
4.16	Özel Tesisatlar .....	47
5.	<b>MALİYET HESAPLANMASINDA KULLANILAN BİRİM MALİYETLER VE GRUP MALİYETLER</b> .....	49
5.1	Yapı İşleri Birim Fiyat Tarifleri Eki .....	49
5.2	Means Building Construction Cost Data .....	50
6.	<b>ALMAN DIN 276 NORMU</b> .....	56
7.	<b>SONUÇ</b> .....	86
	<b>KAYNAKLAR</b> .....	89
	<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	90

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	Maliyete rölatif etki.....	5
Şekil 3.1	Proje harcamalarının zamana bağlı değişimini gösteren tipik 's' eğrisi .....	10
Şekil 3.2	Geleneksel maliyet dönüşümü .....	11
Şekil 3.3	Doğruluk payına karşı hesaplama zamanı .....	22
Şekil 3.4	Mekan, standartlar ve kullanım ile ilgili bilgi akışı .....	32
Şekil 3.5	Ön teklif aşamasında bilgi akışı .....	33
Şekil 3.6	Ayrıntı aşamasında tasarım ekibinin iş akışı .....	35
Şekil 3.7	Maliyet-miktar ilişkisi (a) .....	37
Şekil 3.8	Maliyet-miktar ilişkisi (b) .....	37



## ÖNSÖZ

Bu araştırma maliyet hesaplamasında Alman DIN 276 Normu'nun yurdumuzdaki uygulamalarda kullanılabilirliği üzerine bir çalışmadır.

Bu araştırma sırasında değerli yardımlarıyla bana destek olan tez yöneticim Prof. Sn. Hakkı Önel'e ve Doç. Dr. Murat Çıracı'ya teşekkürlerimi sunarım.



## ÖZET

Günümüzde toplum şimdiye kadar olana kıyasla daha hızlı gelişmektedir. Buna paralel olarak projeler de fiziksel büyüklük, maliyet ve talep açısından giderek daha kapsamlı ve karmaşık hale gelmiştir. İnşaat sektöründeki tekniklerin hızla gelişmesi ve yeni tekniklerin ortaya çıkması da bu karmaşayı arttırmaktadır. Bu durumda zaman, maliyet, malzeme ve organizasyon gibi öğelerin daha rasyonel planlanması gerekliliği proje yönetimi kavramını ve onun bir bileşeni olan maliyet planlamasını vazgeçilmez kılmaktadır.

Bu araştırma altı bölümden oluşmaktadır.

Giriş bölümü konu ile ilgili ön bilgileri, tezin amacı ve yöntemini içermektedir.

Birinci bölümde proje yönetimi kavramı, planlama ve kontrolün gerekliliği ve iş bölünme yapısı incelenmektedir.

İkinci bölümde maliyet yönetimi başlığı altında maliyet hesaplama yöntemleri ve türleri araştırılmaktadır.

Üçüncü bölümde tasarım-maliyet ilişkisi ele alınmakta ve karşılıklı etkileşimleri irdelenmektedir.

Dördüncü bölüm maliyet hesaplamasında kullanılan birim maliyetler, grup maliyetler ve inşaat maliyetlerinin hesaplanması sırasında kullanılan dökümanları ele almaktadır.

Beşinci bölüm Alman DIN 276 Normu'nun sunumunu içermektedir.

Sonuç bölümünde araştırma ile ilgili bulgular yer almaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Maliyet planlaması, maliyet hesaplanması, tasarım-maliyet ilişkisi, birim maliyetler, grup maliyetler.

## ABSTRACT

Today society is developing more rapidly than it did before. Building projects have also developed in parallel and became more complex than ever in terms of physical scope, cost and demands. The rapid developments in the techniques used in the construction of building industry and the techniques being introduced tend to make this process more complex.

Thus the need for more rational planning of time, cost, material and organization have resulted in rendering the project management concept and its component of cost planning the most important element.

This study is made up of six parts.

In the introduction part the preliminary informative data, the aim and the method of the study have been introduced.

The first part deals with the project management concept, the need for planning and control and the work breakdown structure.

In the second part cost estimating methods and cost estimating types have been studied.

In the third part the relation between design and cost is researched.

The fourth part of the study takes into consideration the unit costs, assembly costs and the documents used in cost estimations in building constructions.

The fifth part is the presentation of German DIN 276 Norm for building constructions.

The last part (conclusion) is about the findings of the study.

**Keywords:** Cost planning, cost estimating, relation between design and cost, unit costs, assembly costs.

## 1.GİRİŞ

İlk zamanlardan beri insanlar inşaatına başlamadan önce bir binanın ne kadara maledilebileceği konusunda bir fikir sahibi olma gereksinimini duymuşlardır. İncil’de (Aziz Luke, Bölüm 14) “Herhangi bir kimse daha önce kaç malolacağını hesaplamadan, dolayısıyla onu tamamlamaya gücünün yetip yetmeyeceğini bilmeden bir kule yapmaya girişebilir mi? Aksi halde, eğer temellerini yaptıktan sonra gerisini tamamlayamıyorsa herkes kendisi ile alay edecek, işte inşaata başlayan ve tamamlayamayan bu adamdır diyeceklerdir.” denmektedir.

19. yüzyıla kadar bina maliyetini önceden belirlemede kabaca yapılan tahminler oldukça yeterli oluyordu. Çünkü o zamana kadar yapılan önemli yapıların çoğu ya dinsel amaçlı ya da çok zenginlerin kendi keyifleri ve prestijleri için yapılmaktaydı. Öyle olmasına rağmen bu devirde bile yanlış hesaplamalar sonucu hiç beklenmeyen sürprizler de olmuyor değildi. Sarayı’nın yapımı Malborough Dükü’nü neredeyse iflasın eşiğine getirmişti.

Endüstri Devrimi’ne geçişle üç nedenden dolayı bu konuda daha tutarlı yaklaşımlara gereksinim duyulmaya başlandı. İlk olarak büyük binaların yapımına kalkışanlar maliyet konusunda giderek daha bilinçli, devlet kurumları maliyet konusunda daha titiz davranmaya başlamışlardı. İkinci olarak projelerin kendileri teknolojik açıdan giderek daha karmaşık hale gelmişlerdi. Son olarak da geleneksel kurulu ekonomik ve sosyal düzen daha gelişmiş ve dinamik bir yapıya dönüşmeye başlamıştı.

Bu yeni durumun gereksinmelerini karşılamak üzere maliyetin önceden belirlendiği ve projenin uygulamasının tamamının önceden belirlenmiş bir bedelle bir yapımçıya devredildiği bir sistem geliştirilmişti. Bu yolla malsahibi ve mimar işin organizasyonu ile ilgili pek çok problemden kurtulmakta, işe başlamadan kesin bir maliyeti garanti altına almış olmaktaydılar.

Bir yüzyıl boyunca bu sistem çok iyi çalıştı. İlk baştaki içeriğinin basitliği son senelerde büyük ölçüde ortadan kalkmış olsa da yine de bu sistem mimara ilave bir yük getirmekteydi, zira maliyetlerin belirlenebilmesi açısından yapılacak işle ilgili kesin çizimler ve şartnameler gerekmektedir.

İhale için hazırlanan dokümanlar bir dizi yapımçıya yollanıp kendilerinden teklif alınıyor ve iş genelde en ucuz bedeli teklif eden yapımçıya veriliyordu.

Yapımcılar, tekliflerini hazırlarken projenin uygulanması için gerekli işçilik ve malzemeyi hesaplamak zorundaydılar. Bu hesap projeler üzerinde yapılıyordu. Ancak bu hesabın her bir yapımcı tarafından tek tek yapılması yerine hepsi adına tek bir kişi tarafından yapılması şüphesiz daha ekonomik olacağından “Maliyet keşifçisi” (quantity surveyor) adı altında bir hizmet sınıfı ortaya çıkmış oldu. Bu kişinin hizmet bedeli ihaleyi alan yapımcı tarafından karşılanıyordu.

Burada önemli bir problem ortaya çıkmaktaydı. Sabit fiyat sistemi ile ihale belki malsahibine inşaatı için herhangi bir ödeme yapmaya başlamadan belli bir bütçe oluşturmaya olanak veriyordu ancak malsahibi o aşamaya gelinceye kadar zaten pek çok diğer masrafa girdiğinden eğer maliyetler çok fazla bulunur ve daha ileri gidilemeyeceği anlaşılırsa bu zarar önlenemiyordu.

Bu nedenle malsahibinin çok fazla masraf etmeden yapının maliyetinin ne olacağı konusunda yaklaşık bir fikir sahibi olması gerekliliği ortaya çıkmaktaydı ve bu da “yaklaşık maliyet” hesabının doğmasına neden olmuştur.

Bu iş, keşif tamamlanmadan ve ihale öncesindeki bir aşamada binanın maliyetinin tahmin edilmesini amaçlayan bir girişimdi.

İkinci dünya savaşını izleyen ve herşeyin henüz yerli yerine oturmadığı senelerde sadece fiyata dayalı maliyet hesabının uygulaması giderek zorlaştı. Hem bu nedenle ve hem de kamu yetkililerinin özellikle binalarda değer konusundaki istekleri doğrultusunda tasarım aşamasında maliyet planlaması ve kontrolü sistemi ortaya çıktı. Bu sistem “Bireysel Maliyet Planlaması” adını taşıyordu ve hem planın tasarımının geliştirmesi aşamasında yönlendirilmesini hem de maliyetlerin yapı strüktürü, ince yapı ve tesisat gibi değişik elemanlarına rasyonel biçimde dağıtılmasını olanaklı kılıyordu.

Ne yazık ki ekonomik yaklaşımın rasyonel hale getirilmesi konusunda elde edilen başarının hemen arkasından önceden belirlenmiş fiyat sisteminin kendisi yozlaşmaya başladı. Bunun için iki neden vardı, bunlardan birincisi İngiliz ihale sisteminin; yapımcıların teorik olarak bitmiş ve iyi düzenlenmiş, ancak pratikte hipotezden biraz öte bir şey olan dolayısıyla da yapım aşamasında küçük büyük sayısız değişikliğin yapılmasının gerektiği bir düzenleme örneği temeline dayalı olarak yapımcıların belirlediği detaylı “Birim Fiyat” a dayandırılmış olmasıydı. İkinci neden ise, birincisiyle çok ilişkili olarak, bir genel yapımcının inşaatla ilgili her türlü

rizikoyu dikkate alacak biçimde herhangi bir büyük projenin ihalesinde sabit fiyatla teklif vermesini çok zorlaştıran değişen sosyal, ekonomik ve moral ortamdı.

Bu şartlar altında bina maliyet hesabında alternatif yöntemler ortaya çıkmaya başladı, ki bunların bir kısmında resmi Birim Fiyatlar hiç kullanılmıyordu, bir kısmında ise İhale Fiyatı diye bir kavram hiç yer almıyordu.

Bu durumda günümüzün maliyet plancısı, bu iş her ne kadar çoğu zaman önemli olsa da sadece kabul edilebilir ihale bedelleri belirlemek üzere teknikler kullanmak yerine bunların çok ötesinde işler yapmak zorundadır. Bunun için de esnek bir yaklaşım gereklidir.

Günümüzde maliyet plançısının rolü o kadar önemlidir ki teklif ettiği önerinin ve yaptığı işin sosyal sorumluluğundan payına düşeni tam anlamıyla göğüsleyebilmek üzere hazırlıklı olmalıdır. Özellikle; müşterinin, mimarın ve toplumun proje ile ilgili gereksinmelerini ve görüşlerini anlayabilecek yapıda olmalı ve raporunda bunları olabildiğince dengeleyebilmelidir. Onun hassasiyeti en düşük maliyet yerine değer olmalıdır, zira değer para birimi ile kolayca hesabedilebilen şeylerden çok öte bir şeydir (Ferry, 1986).

Bu araştırmanın amacı teorik bilgiler ışığında giderek daha önemli bir konu haline gelen proje yönetiminin en önemli bileşenlerinden biri olan maliyet planlaması konusunun yurdumuzda ve dış ülkelerdeki uygulama örnekleri açısından irdelenmesi ve Alman DIN 276 Normu'nun yurdumuzdaki uygulamalarda kullanılabilirliğinin araştırılmasıdır.

Araştırmada yöntem olarak bu konudaki mevcut literatür gözden geçirilmiş, daha sonra uygulamada izlenen yollar kıyaslanarak Alman DIN 276 Normu'nun yurdumuzdaki uygulamalarda kullanılabilirliği ile ilgili sonuçlar ortaya konmaya çalışılmıştır.

## 2. PROJE YÖNETİMİ

Etkili proje yönetimine olan ihtiyaç sürekli dir. Sadece sayısal analizle yönetim problemleri çözülemez; profesyonel bir proje yönetimine ulaşabilmek için aynı zamanda sayısal faktörler ve insan ögesinin bir sentezinin oluşturulması gerekmektedir.

Bir projenin yönetimi, o projenin planlama, organizasyon, uygulama ve gözlemine içerir. Bir proje, her biri ayrı ayrı dikkatli planlaması gereken zaman, maliyet, malzeme ve organizasyon gibi bir çok ögeden oluşur.

Projeler, fiziksel büyüklük ve maliyet açısından giderek büyük ve daha karmaşık olmaya başlamaktadır. Modern dünyada bir projenin uygulanması sınırlı kaynakların yönetimini gerekmektedir, projenin ömrü boyunca -başlangıcından tamamlanmasına kadar- insan gücü, malzemeler, para ve makinalar idare edilmelidir.

Amaçları farklı olsa da, proje yönetimi ilkeleri, inşaat, imalat, sosyal ve kişisel projelere uygulanır.

Bir bina, köprü veya karayolunun inşaatı farklı iş ve bilgiler gerektirir fakat yönetim, proglamlama, fiyatlandırma ve bu projelerin kontrolü aynı araç ve tekniklerden faydalansa da zaman, maliyet ve kalite sınırlamalarından etkilenir.

### 2.1 Proje Yönetimi Kavramı

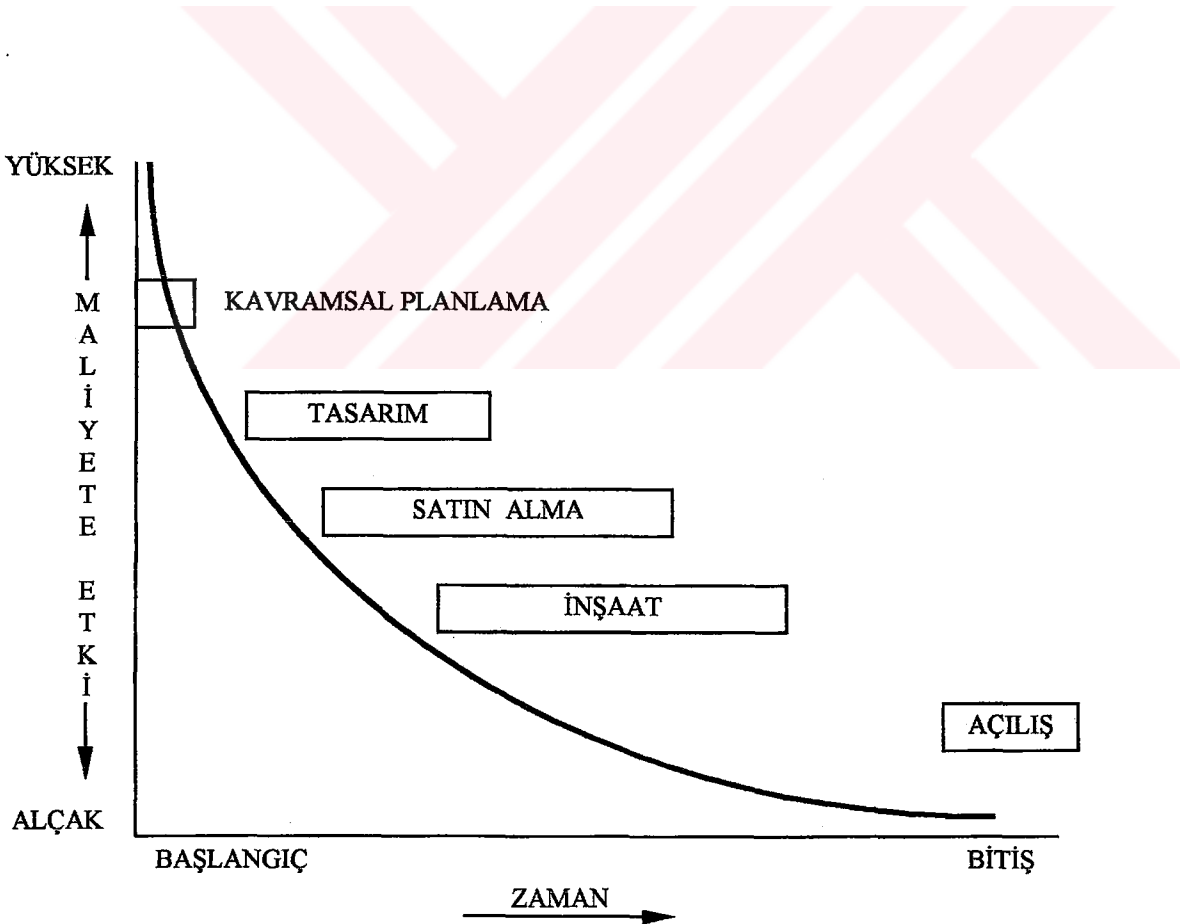
Esas olarak proje yönetimi, maliyet kontrolü ve program ihtiyaçları sebebiyle ortaya çıkmıştır. Projeler zamanla, malsahibi ve iştirakçiler için daha karmaşık ve talep kar bir hale gelmiştir. Böylece riskler ve potansiyel kayıplar daha iyi kontroller gerekmektedir.

Daha büyük sorumluluklara duyulan ihtiyaç ve yeterli otoritenin gerekliliği sebebiyle proje yöneticisi ortak bir fenomen ve projelerin daha iyi kontrolü için doğal bir gelişimi haline geldi (Project Management) (Ahuja, 1994).

Öyleyse proje yönetimi nedir? Zaman, bütçe ve kalite sınırlamaları dahilinde ve ilgili olan herkesi tatmin edecek şekilde belirli hedeflere ulaşmak için, insan ve malzeme kaynaklarını yönetme sanatı ve bilimidir (Wideman, 1983).

## 2.2 Planlama

Planlama; yönetim sürecinin anahtar fonksiyonlarından biri ve proje yöneticisinin asli görevidir. Planlama hedefleri belirlemek ve amaçlara ulaşabilmek için programlar ve yöntemler ortaya koymaktadır. Gelecek için karar oluşturmak ve ileriye görmektir. Mevcut alternatifler içinden bir seçim yapılmasını gerektiren bir karar mekanizmasıdır. Bu sistemler, teçhizat ya da anlaşma stratejisi gibi bir seçim olabilir. Sonuçta plan, arzu edilen hedeflere ulaştıracak planlanmış evreler vasıtasıyla tamamlanır.



Şekil 2.1: Maliyete rölatif etki

## **Planlama ve Kontrolunun Gerekliliği**

Bugün inşaat, projeye bağımlı bir endüstridir. İşin çoğu bir proje olarak yürütölmektedir, yani inşaa edilecek bina veya ulaşılacak amaçların tanımlanması ve belirli zaman ve maliyet parametreleri içinde tamamlanmasıdır.

## **İş Bölümlenme Yapısı**

Planlama ve proje yönetimi için kullanılan en temel teknik, işin uygulama alanını idare edilebilir parçalara ayırmaktır (Ahuja, 1994).

## **BÖLÜM SONUÇLARI**

. Proje yönetimi zaman, bütçe ve kalite ile ilgili sınırlamaları dikkate alarak tatminkar hedeflere ulaşmada insan ve malzeme kaynaklarını yönetme sanatı ve bilimi biçiminde tarif edilmektedir.

.Bir projenin yönetimi o projenin planlama,organizasyonel,uygulama ve kontrolunu içerir.

.Proje yöneticisi,planlama kapsamı içinde yönetim sürecinde hedefleri belirleme,karar oluşturma,program ve yöntem ortaya koyma,alternatifleri arasında seçim yapma gibi bir dizi görev üstlenir.

.Proje yönetiminde işin uygulama alanı idare edilebilir parçalara ayrılır.

### 3. MALİYET YÖNETİMİ

Maliyet planlaması kısaca, yapıda istenen maliyetin gerçekleşmesi için izlenmesi gerekli yolun belirlenmesidir. İnşaatlarda bu yolun belirlenmesi proje aşamasında gerçekleştirilir. Ancak kontrol, şantiyedeki her bir görevden sorumlu yönetici kişiler tarafından denetlenir. Başta bulunan proje yöneticisinin temel sorumluluğu; maliyetleri izlemek, fiili harcamalarla bütçeler arasındaki önemli sapmaları belirlemek ve düzeltici önlemlere başvurarak toplam nihai proje maliyetinin toplam bütçeye eşit veya toplam bütçenin daha altında olmasını sağlamaktır.

Maliyet yönetimi, projenin önceden öngörülen bütçenin içinde istenilen kalite ve özelliklerde olması için maliyetlerin belirlenmesini ve kontrolünü sağlayan bir yönetim türüdür. Bütçenin içinde kalınıp kalınmadığı düzenli ve sık sık yapılan maliyet kontrolleriyle sağlanabilir. Ayrıca süre maliyet açısından önemli bir faktör olduğu için süre-maliyet ilişkisinde maliyet yönetiminin önemli bir alt bileşenidir.

Maliyet kelimesi genellikle “gider” (expense) kelimesiyle karşılıklı değişebilir biçimde, bazen de eşanlamlı olarak kullanılmaktadır. Ekonomist Alfred Marshall’ın bu konudaki tanımlaması şöyledir: “Çabalar için ödenmek zorunda olan para ve fedakarlıklar, üretimin parasal maliyeti ya da kısaca üretim giderleri olarak adlandırılır.” (Erik, 1998)

Maliyet başka bir deyişle şöyle tanımlanabilir: “Maliyet, herhangi bir amaca yönelik faaliyet için tüketilen tüm mal ve hizmetlerin para ile ölçülen değeridir.” (Çıracı, 1997)

#### **Malsahibinin Gereksinimleri**

Bina yapımını diğer yatırım faaliyetlerinden oldukça farklı kılan özellik uygun bir arsa olmadan bina olmayacağı gerçeğidir.

#### **3.1 Toplam Bina Maliyeti**

İster remi ister özel olsun herhangi bir yapının inşaatı söz konusu olduğunda toplam harcama bina için olan net maliyetin çok üstünde olacak ve aşağıdakileri kapsayacaktır:

- (a) Arsa maliyeti
- (b) Arsanın alımı ve inşaat alanının hazırlanması sırasındaki hukuki, vb. harcamalar
- (c) Yıkımlar ve inşaat alanının fiziksel olarak hazırlanması ile ilgili diğer masraflar
- (d) Yapı maliyeti
- (e) İnşaatla ilgili meslek sahiplerinin ücretleri
- (f) Mobilya, tesisat, teçhizat, vb. masraflar
- (g) Bina bittiğinde gerekecek masraflar (satış, vb.)
- (h) Projenin finansının maliyeti (gelir ya da kullanım nedeniyle herhangi bir geri dönüş sağlanmadan önce sarfedilen paranın faizi, vb.)
- (i) Yapının kullanım amacıyla mal sahibinin mülkiyetinde kaldığı, kısmen elden çıkarıldığı, ya da kiraya verildiği ancak mal sahibinin bu masraflardan bir kısmını ya da tamamını üstlenme konusunda kendisini sorumlu kıldığı yönetim, işletme ve bakım masrafları

Yapı maliyetinin, mal sahibinin üstlendiği toplam maliyeti oluşturan dokuz kalemden sadece birini oluşturduğu ve sonuçta önemli olanın toplam maliyet olduğu gerçeğinin unutulmaması gerekmektedir.

Bazen yapının tüm projenin küçük bir bölümünü oluşturduğu görülür, örneğin bir tv yayın istasyonunun kuruluşunda anten, elektronik teçhizat, kablo döşeme projenin büyük bir bölümünü, yayın stüdyolarını içeren yapı ise önemsiz bir bölümünü oluşturmaktadır.

### **Kar Sağlama ve Sosyal Amaçlı Maliyet Hedefleri**

Kar amacıyla yapım (örneğin kiralama amaçlı büro yapıları, kiralama ya da satış amaçlı konut yapıları) için bütçe hedeflerini belirleme serbest piyasa ekonomisi ile ilişkili kılınmalıdır; yapının tek amacı kar etmektir ve hedef belirlemek kolaydır.

### **3.2 Yapı Maliyetleri**

Keşif hesapçılarının geleneksel olarak kullandığı biçimiyle maliyet planlama ve maliyet kontrolü süreci Birim Fiyatlar ya da başka kaynaklardan edinilmiş fiyatlara dayanır.

## **Kaynak maliyetlerinin inşaat işine uyarlanması**

Maliyetler dört gruba ayrılır:

- (a) Miktara bağlı maliyet
- (b) Oluşuma bağlı maliyet
- (c) Zamana bağlı maliyet
- (d) Değere bağlı maliyet

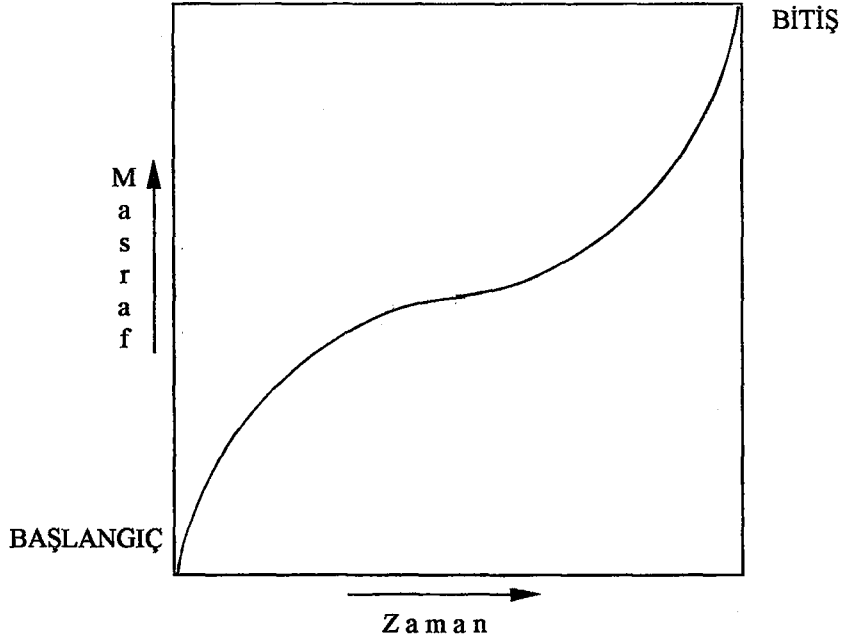
## **Yapımcının Maliyet Bilgisinin Tasarım Maliyet Planlaması için Kullanımı**

Herhangi bir projede arazi ile ilgili maliyetlere etki eden faktörlerin çoğunun yapının tasarımını ile bir ilgisi yoktur ve bir işten diğerine aynen tekrarlanmazlar.

## **İş Organizasyonunun Maliyete Etkileri**

Daha önce de belirtildiği gibi bina projeleri ile ilgili pek çok büyük maliyetin üretilen işin miktarı ile doğrudan bir ilişkisi yoktur ve bunların çoğu zamanla ve değişik oluşumlarla ilgilidir. Para tasarrufunun (ya da sarfiyatının) gerçek kaynağı miktarla ölçülmeyen kalemlerde yatmaktadır ve herhangi bir işin planlama ve yönetim biçimiyle ilişkilidir.

İyi yönetilen bir işte hem makinalar ve hem insanlar açık, birbirini engellemeyen bir iş akımı sergilerler. Böyle bir iş akımında insanların ya da makinaların inşaat sahasına getirilmeleri ya da uzaklaştırılmaları, ya da iş akımındaki boşluklar nedeniyle iş yapılmadan geçen zaman için, ya da onların inşaat alanında gereksiz yere bir yerden başka bir yere hareketi için boşa masraf edilmez.



Şekil 3.1 Proje harcamalarının zamana bağlı değişimini gösteren tipik s eğrisi

### 3.3 Maliyet Bilgileri (Değerleri)

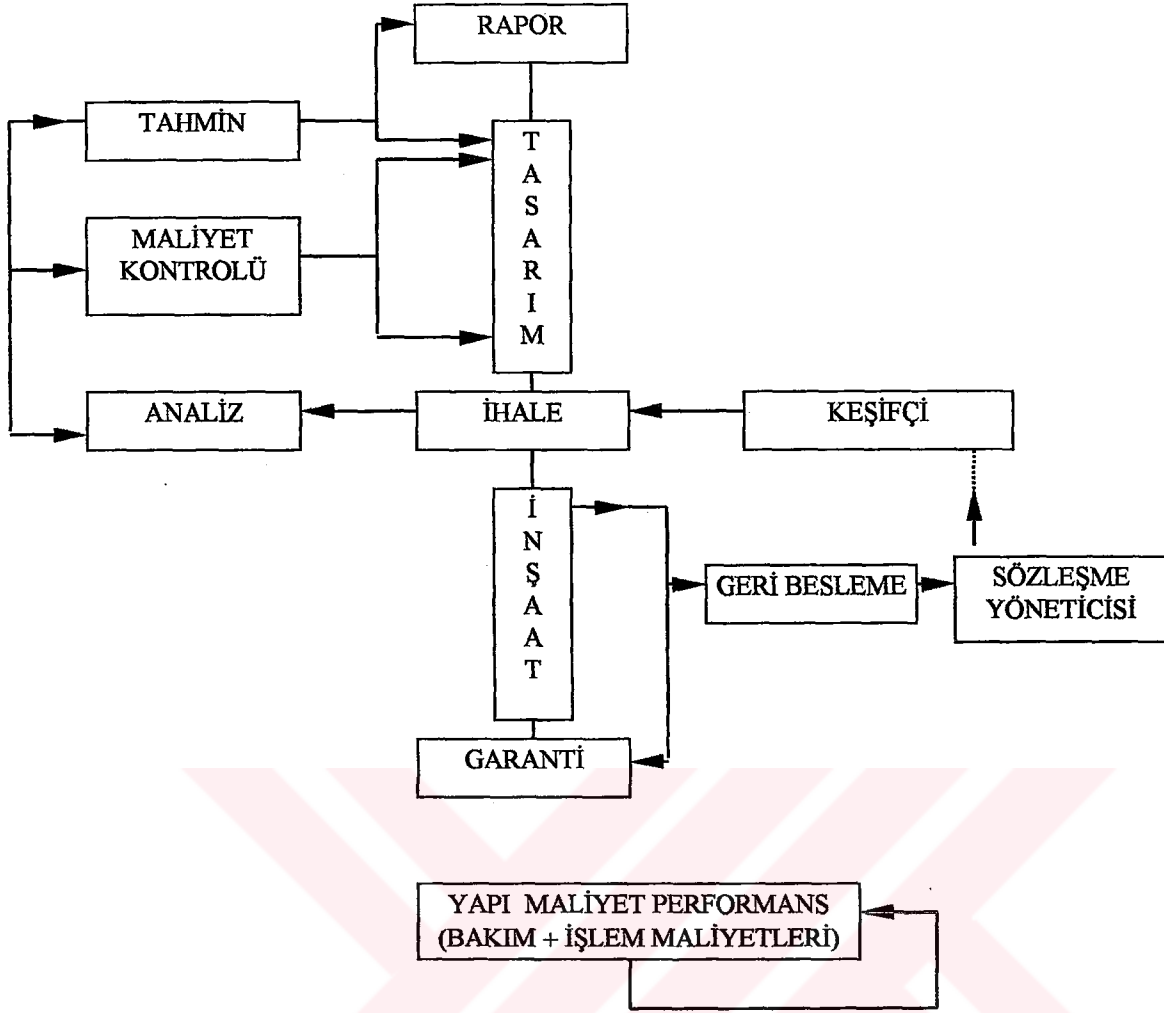
#### Maliyet bilgilerinin (değerlerinin) kullanımı

Maliyet bilgileri dört ana amaçla kullanılır:

- (i) Yapımcısı belirlenmiş bir sözleşmenin geçici ve nihai hesap süreciyle kontrolü ve yürütülmesi
- (ii) Bir projenin gelecekteki maliyetinin öngörülmesi ile maliyet hesabının ihale bedeline yakın olmasını sağlamak amacıyla tasarımın kontrolü
- (iii) Paranın malsahibinin öncelikleri doğrultusunda sarfedilmesi için maliyet planındaki maliyetlerin dengelenmesi
- (iv) Sözleşmenin çabuk gerçekleştirilmesi amacıyla maliyetlerin yapımcı ile karşılıklı tartışılması

Bilgiler (veriler) kullanım açısından dört başlıkta toplanabilir:

- (i) Maliyetlerin öngörülmesi
- (ii) Maliyetin karşılaştırılması
- (iii) Maliyetin dengelenmesi
- (iv) Maliyet trendinin analizi



Şekil 3.2 Geleneksel maliyet dönüşümü

## Geleneksel maliyet dönüşümü

### Bilgi Kaynakları

- (i) Teknik yayınlar
- (ii) Yapımcı fiyat kitapçıları
- (iii) Bilgi servisleri
  - a. Genel ve background bilgileri
  - b. Yayınlar
  - c. Maliyet çalışma, araştırma ve geliştirme makaleleri
  - d. Ayrıntılı maliyet analizleri
  - e. Kısa maliyet analizleri
  - f. Referans kitapları
- (iv) Devlet yayınları

- (v) Üniversite ve politeknik araştırmaları
- (vi) Teknik bilgi sistemleri

### **Elementer Maliyet Planlama ve Kontrol Süreci**

1. Toplam döşeme alanı m<sup>2</sup> fiyatlarına dayalı ön keşifler
  2. Ön maliyet planları
  3. Maliyet planı
  4. Maliyet kontrolleri
  5. İhale uzlaşması
- Sözleşme sonrası ("gerçek-zaman") maliyet kontrolü (Ferry, 1986)

### **3.4 Maliyet Türleri**

#### **Alternatif veya Fırsat Maliyeti**

Fırsat maliyeti; sınırlı kaynaklar seçilen bir alternatif için kullanıldığından ve bu yüzden imkan dahilindeki gelirleri arttırabilecek diğer alternatifler için artık kullanılamayacağından, vazgeçilen fırsat ya da fırsatların maliyetleridir.

Olanak varken, iş programının hızlandırılması ile eldeki işin normal süresinden evvel bitirilemeyeşi ve bu yüzden bir diğer işin kaçırılması ya da geciktirilmesi sonucu katlanılacak kayıplar da değerlendirmede gözönünde tutulmalıdır.

#### **Dolaylı ve Dolaysız Maliyetler**

Bu maliyet türlerini tanımlamak için öncelikle izlenebilir giderleri ve genel giderleri tanımlamak gerekir.

İzlenebilir maliyet; belirli bir ürün, işlem ya da hizmetteki varlığı belirlenebilen maliyettir. Bunun dışındaki maliyetler ise genel giderleri oluşturur.

Dolaysız maliyet; ayrı ayrı görülmesi ve ürüne, işlemlere ya da hizmetlere yüklenmesi istenen izlenebilir maliyetlerden oluşur. İndirekt ya da dolaylı maliyet ise ayrı olarak ifade edilmeyen ve

direkt olarak ürün, işlem ve hizmetlere yüklenmemiş izlenebilir maliyetlerle beraber bütün genel giderlerin toplamıdır. Dolaysız işçilik ve malzeme maliyetleri ile dolaylı maliyetler arasındaki farklılık maliyetin üretilen kalemlere yüklenmesindeki metod farklılıklarına dayanır.

Dolaysız işgücü maliyeti direkt olarak ürünlere, işlem ve hizmetlere yüklenen her tür izlenebilir işgücü maliyetlerinden oluşur. Aynı ayırım dolaylı ve dolaysız malzeme maliyetleri için de söz konusudur.

### **Yapının Gerçekleştirilmesi Sırasında Dolaylı ve Dolaysız Maliyet Türleri**

Yapımcı firma açısından bakıldığında yapılan işe ait dolaylı ve dolaysız maliyetler aşağıdaki gibidir.

#### **Dolaylı Maliyetler**

##### **.Genel masraflar**

İhale masrafları, sigorta ve faizler gibi bir kere için söz konusu olan ve yatırımın büyüklüğü ile ilişkili olan masraflara ilave olarak şantiyenin kurulması ve işletmesi için gereken personel giderlerinden oluşan dolaylı işgücü giderlerini içeren masraflardır. Dolaysız giderlerin sabit bir yüzdesi olarak hesaplanır.

##### **.Şantiye mobilizasyon masrafları**

Şantiye binaları, bunların tesisatları ve yolların yapımdan kaynaklanan giderlerden ve ayrıca kreyn, betoniyer, silolar gibi iş makinalarının sökülüp takılmasından doğan masraflar.

##### **.Genel merkez masrafları**

Proje için merkezden yapılan yönetime, malzemeye vs. ilişkin harcamalardan oluşur. Dolaysız masrafların bir yüzdesi olarak hesaplanır. Kimi zaman da genel merkez masraflarının firmaya ait maliyet merkezlerine dağıtımında bir dağıtım temeline göre oranlama yöntemi kullanılır. Dağıtım temeli olarak belli bir periyottaki direkt işgücü maliyeti ya da süresi kabul edilebileceği gibi, direkt malzeme maliyetleri ya da makina süreleri de esas alınabilir. Önemli olan seçilen

dağıtım temelini dolaylı maliyetlerin projelere, süreçlere ya da ürünlere doğru oranlarda yüklenmesini sağlamasıdır.

### **Dolaysız Maliyetler**

Eylemin bünyesine giren masraflar: Eylemin yapılabilmesi için gereken işgücü giderlerinden ve makina kiralardan oluşur.

#### **.Malzeme masrafları**

Yatırım fiziksel bünyesine giren her türlü malzeme ile yatırımı oluşturan eylemleri yerine getirebilmek için gereken makina, akaryakıt, yağ vb. malzemelerin masraflarının toplamıdır.

#### **.Eksik kapasite kullanımından dolayı doğan masraflar**

Makinaların tam kapasite ile çalıştırılmamasından kaynaklanan maliyetlerdir ve dolaysız maliyetlere ilave edilmeleri gerekir.

### **Yatırım Programını Oluşturan Eylemlerin Süre ve Maliyetlerinin Belirlenmesi**

Burada söz konusu olan süre, eylemin normal kaynak kullanım koşulları altındaki süresidir. Herhangi bir eyleme ait süre-maliyet ilişkisini inceleyebilmek için öncelikle eylemin normal süresinin bilinmesi gerekmektedir. Daha sonra bu değer röper alınarak, kaynaklarda sağlanacak belli artışlar sonucunda süre ve bu süreye karşılık gelen maliyet değerleri belirlenecektir.

İşin süresinin bulunması, şebeke analizine özgü olmayan bir problemdir; herhangi bir niceliksel planlama metodu söz konusu olabilir. Proje planlama sorumluları, iş ölçümü metodları konusunda iyi donanmış ve bilgili iş etüdü ya da endüstri mühendisliği departmanlarından bu konuda sık sık yardım alırlar. İş etüdünün yapılmasında kullanılan yararlı metodlardan biri analitik tahmindir.

Analitik tahminde; iş, elemanlarına ayrılır ve işin kapsamı tahmin edilir. Böylece her bir iş parçasının tahminine geçilir. Tahminci, yapılacak işin niteliğine ilişkin temel bir bilgiye sahiptir

ve zaman etüdü konusunda edindiği deneyimler ile bu bilgisini birleştirerek gerçeği değerlendirmelerde bulunabilir.

Proje süresine ilişkin bu veriler, projenin içinde bulunduğu çevresel koşullar planlama evresinde düşünöldüğu şekilde kaldıkça geçerlidir. Fakat gerçeekte; proje ilerlerken, eylem sürelerini etkileyen bir çok problem doğar. Bu problemlerin nedeni, eylem sürelerini dinamik olarak etkileyen belirsiz fakat tahmin edilebilir değişkenlerdir. Bu değişkenler dinamik bir nitelik taşıdığından, ayrıca proje şartlarına bağlı olduğundan etkilerinin saptanması son derece zordur. Eylem süreleri tahmininde belirsizlik yaratan bu değişkenler şu şekilde ifade edilmektedir.

.Öğrenme ya da işe adaptasyon süresi

.İklim

.Çalışma alanındaki izdaham ve kargaşa

.İşçilerin disiplinsizliği

.Dizayn değişikliği ve işin yeniden yapımı

.Projenin karmaşıklığı

.Zemin şartları

.Etkin olmayan danışmanlık hizmetleri

.Bina türü

.Nakliye programı

.Malzeme temini programı

.Yasal problemler

.Üretkenlik düzeyi

Kaynakların tüketiminden doğan maliyetlerin en iyi tahmini yukarıda belirtildiği gibi işin ölçümünden çıkacaktır. Bu amaçla maliyet tahmin formları hazırlanıp bu formlarda maliyetler kodlanmış bileşenlerine ayrılır. Her bileşen daha sonra iş gücü ve araç alt bileşenlerine bölünür. Sonuç olarak bu bileşenlere ait maliyet tahminleri biraraya getirilerek işin toplam tahmini maliyeti belirlenir (Erik, 1998).

### **3.5 Maliyet Hesaplama Yöntemleri**

Hesaplara mevcut bilginin değişikliği ışığında, bir projenin her safhasında ihtiyaç duyulmaktadır ve sonuç olarak çeşitli yöntemler geliştirilmiştir.

### 1. Maliyet içeriği

### 2. İçerik sınırlanması

### 3. Maliyet kapasitesi faktör hesapları

Teçhizatlar için komponent faktör hesapları

### 4. Teçhizat faktörlü hesaplar

Bu hesaplar daha önce belirlenen "Bütçe" kategorisinde sınıflandırılmış daimi teçhizat maliyetinden çıkartılmaktadır. Her teçhizatın maliyeti belirlenir ve daha önceki verilere dayanılarak bulunan uygun bir modül faktörüyle çarpılır.

### 5. Parametre Hesabı

Bu tür hesaplar için çeşitli formatlar vardır. Bir projenin maliyetini, brüt kapalı alanı, çatı alanı, cephe tuğlası alanı, vb. parametreler etkiler. Maliyetler inşaat tipinin m<sup>2</sup>'si baz alınarak yapılır.

### Kesin Hesaplar

Kesin hesaplar, işin en azından yaklaşık %80'i tamamlandığında ve proje iyice tanımlandığında yapılır. Toplam fiyat teklifi kesin bir uygulama alanı tarifine gerek duyar, aksi takdirde, talepler, ilaveler ve itirazların olasılığı artacaktır.

Ödemeler hesabedilmiş miktarlara bağlı olsa da, birim fiyat teklifi de detaylı hesaplara ihtiyaç duyar.

Kesin hesap hazırlamak için gereken genel adımlar aşağıdaki gibidir:

1. Proje, maliyet gruplarına ayrılmalıdır. Bu maliyet grupları, temeller, hafriyat ve inşaat gibi doğrudan maliyetleri içeren fiziksel öğeler veya sigorta, senet, vb. gerekli dolaylı maliyetleri içeren fiziksel olmayan öğeler olabilir.
2. Çizimlerden her maliyet grubu için gereken malzemelerin miktarları hesaplanmalıdır. Bunlar beton, kereste, inşaat demiri, kapılar, pencereler, vb. doğrudan malzemelerdir.
3. Malzeme miktarlarını satıcı cari fiyatlarını, bayii kataloglarını veya önceki verileri kullanarak fiyatlandırılmalıdır. (Fire dahil edilmelidir.)

4. Hesap miktarlarında yani işçilik maliyeti işçilik için uygun üretim faktörüyle çarparak bulunmalıdır.
5. Her işçilik sınıfını geçerlilikte olan ortalama ücret oranıyla -ki bu oran zanaatkar ve çırakların karışımıdır- çarparak işçilik fiyatlandırılmalıdır.
6. Teçhizat gereksinmelerini belirlenmeli ve bu miktar mevcut kira bedelleriyle fiyatlandırılmalıdır.
7. Malzeme, işçilik ve teçhizatın doğrudan maliyetleri özetlendirilmelidir.
8. Uzman müteahhitlerin teklifleri toplanmalıdır. Genel müteahhit için yalnızca %20'sini yerine getirir ve gerisini mekanik, tesisat, elektrik, asansör, ince yapı, kontrol hizmetleri ve genel müteahhidin yapamayacağı diğer tüm uzmanlık gerektiren işleri ilgili taşeronlara ihale eder.
9. Dolaylı maliyetler hesaplanmalıdır. Bu maliyetler içerisinde genel masraflar, vergiler, kontrollük, senetler, vergiler, sigortalar, doğrudan olan malzemeler dışındaki malzemeler, küçük aletler, şantiye müstemilatlarının kira bedeli, şantiye ihtiyaç maliyetleri, vb. sayılabilir.
10. Öngörülmeven fakat beklenen bir maliyetler hesaplanmalıdır.
11. Teklif belli bir forma göre özetlenmelidir.
12. Yönetim, bu teklifi tamamlarken buna karı da ekleyecektir.

Kesin hesaplar müteahhit tarafından teklif amacı için veya malsahibi için bir mühendis tarafından oluşturulur. Hem toplam, hem birim fiyat teklifleri detaylı hesaplara ihtiyaç duyarlar.

### **Alan Hesaplaması**

Alan hesaplanması, her türlü hesap türünde uygulanabilecek bir yöntemdir. Bu yöntem de her kalem için iyimser, kötümser ve beklenen değerler dikkate alınır. Her kalem için yüksek, alçak ve beklenen bir değer belirlenir.

### **Bilgisayar Destekli Hesaplama**

Çoğu inşaat hesabı hala geleneksel yöntem hesaplama ve organizasyonu kolaylaştırmaya yarayan modellerle yapılmaktadır.

Bilgisayar destekli programların dezavantajı, formatın çok katı olması ve çok sınırlı sayıda kısayola olanak tanınmasıdır.

## **Hesabın Doğruluğunu Etkileyen Faktörler**

Hesaplanmış maliyetler, önceki veriler ve fiyat tekliflerinin kombinasyonuna dayandırılır. Bazı etkiler, örneğin bilgi toplama metodu, bu konuda belirsizlik yaratmaktadır. Her projeye ve o projenin şartları bir dereceye kadar kendine özeldir.

Hesaplama hataları her zaman bir kaygı oluşturur ama iyi yöntemlerle minimuma indirilebilir.

Hesaplama hataları her zaman bir kaygı oluşturur ama iyi yöntemlerle minimuma indirilebilir (Ahuja, 1994).

## **Maliyet hesaplaması, maliyet muhasebesi ve bütçelerin hazırlanması**

İnşaat yönetimi kavramı bir ölçüde malsahiplerinin ve mimarların proje tasarımının oluşturulması için daha gerçekçi maliyet hesaplamalarına gereksinim duymalarından kaynaklanmıştır. Malsahibi inşaat yönetimi sözleşmesi, inşaat yöneticisinden karar verme ve tasarım aşamasında tüm maliyet açısından proje kavramının ve tasarımın değerlendirilmesini isteyecektir. İnşaat yöneticisi devam eden inşaatı belli aralıklarla projenin bütçeye uyumlu bir biçimde inşa edildiği açısından değerlendirecektir.

Maliyet hesaplama hizmetlerinin yapısı ve kapsamı konusunda bir anlaşma sağlandığında; malsahibi ve inşaat yöneticisi, böyle bilgilerin hangi aşamalarda sağlanacağını kararlaştırmalıdır. Karar aşamasında, inşaat yöneticisi başlangıç niteliğindeki kaba proje maliyet hesaplamalarını; proje inşaatçısının alan, hacim ve bina tipi için genel pazar tecrübesine dayandırılarak hazırlanmalıdır.

Tasarım safhası geliştikçe, inşaat yöneticisi, mimar tarafından hazırlanan ayrıntılı çizimler üzerinde görülen malzemelerin miktarına ve uygulanan özel ekipmanlara ilişkin güncel işçilik ve malzeme maliyetlerine dayanan daha ayrıntılı proje maliyet hesaplamaları hazırlamalıdır. İhale veya görüşme için detaylı teklif paketleri geliştirilip açıklandığında, inşaat yöneticisi işi yapacak ilk yükleniciden elde edilecek maliyetlere dayalı daha detaylı proje maliyet hesapları ortaya koymalıdır.

İş için elde edilen ve gözden geçirilen fiyat teklifleri ve tasarımın gözden geçirilmesine uygun olarak, inşaat yöneticisi malsahibine proje maliyetlerinden maksimum tasarrufu sağlamak için, farklı fiyat teklifleri için farklı tasarımcılar gibi alternatif tavsiyeler yapmalı ve geliştirmelidir (Coushman, 1983).

### 3.6 Maliyet Analizi ve Hesaplama Türleri

İnşaat hesaplaması iki temel bölüme ayrılabilir: ne kadar birim gerekli olduğu ve bu birimlerin makul fiyatları. Miktarların tespiti projenin inşaatı için gerekli olan malzemelerin, fiziksel birimlerinin hesaplanmasıdır. Basit ve yeterli bir iş gibi görünmesine rağmen, her hesapçı bunun biraz çapraşık bir metod olduğunu bilir. Örneğin, bir betonarme temelin hesabını yaparken (burada hafriyat ve dolgu dahil edilmemiştir) önemli parçalar ( kalıp, enine donatı veya destekler, kama yatağı, gömme takozlar, kalıp yağı, nakliye, montaj, kalıp ayırma ve temizleme) ve donatıyı (nakliye, kazı/hafriyat, eğilme, enine donatı, lehimler, chairs, diğer aksesuarlar ve betonun dökülmesi, sıkıştırılması, bitişi, prizi, korunması) içerir. İnşaat malzemeleri ve yöntemlerinin uygulama bilgisi, başarılı bir hesapçı için zorunluluktur. Bu bilgi, tüm parçaların hesaplandığı ve doğru olarak tablo haline getirildiğini -ki bu yöntem, iyi hesaplama için sağlam bir temeldir- garanti etmeye yardımcı olur.

Tablo halindeki miktarların uygun maliyetlerinin tesbiti, hesapların değişmesinin başlıca sebeplerindendir. Bir işin diğerine göre gerçeklikten uzak olmasının sebebi ne olabilir? İşçilik bedelleri (ve verimlilik) bölgeden bölgeye değişiklik gösterir. Aynı malzemelerin fiyatları da şehirden şehire ve hatta aynı bölgedeki bayilere göre bile değişir. Deneyimli hesapçı, her proje için ayrı ayrı değer belirler, fiyatlardaki düzensiz değişimleri inceler ve bu bilgileri ilerlemek için kullanır (Goldman, 1990).

### Proje Hesapları

Hesaplama inşaat endüstrisinin bir temel parçasıdır. Son derece önemli bir iş becerisidir. Bir projenin başarısı veya başarısızlığı, projenin akışı boyunca yapılan muhtelif hesapların -yani kavramsal ve uygulanabilirlik hesaplarından, detaylı ve deklare edilmiş hesaplara kadar- doğruluğuna bağlıdır.

En iyi hesap, projenin beklenen maliyetlerinin yaklaşık olarak tahminidir. Her safhada hesaplara gereksinim vardır ve mali kararlar bu hesaplara dayandırılır. Öncelikle malsahibi fizibilite hesaplarına dayanılarak oluşturulmuş bir proje için anlaşma yapar. Daha sonra tasarımcılar amaçlanan maliyet sınırlarına göre karar vermek için gerekli olan bilgileri sağlayan hesaplarla birlikte projenin büyüklüğünü belirlerler.

Her iştirakçinin mali kazancı veya kaybı, hesaplara göre saptanan maliyet hedefi tahminlerinin doğruluğuna bağlıdır

Doğru hesaplar, iyi anlaşmaları doğurur. Gerçekçi olmayan hedefler, gerçekçi olmayan beklentiler oluşturur.

İnşaat, tabiatında riskli olan tek endüstridir, çünkü çoğu proje inşaattan önce fiyatlandırılır. Oysa diğer endüstrilerde satış fiyatı, bilinen imalat maliyetlerine göre belirlenir. İnşaat, firmalarının sayısız başarısızlıkları, kusurlu veya tam olmayan hesaplardan kaynaklanmaktadır. Yanlış hesaplar, değerli kaynakların israf edilmesine sebep olur.

Herkes hesap hazırlayabilir. Fakat esas olan güvenilir bir hesap hazırlayabilmektir. Hesaplar karar vermek için birer yardımcıdır. Proje yönetimi için, hangi maliyet bilgisinin gerekli olduğunu ve bu bilgilerin karar verme esnasında nasıl kullanılacağını bilmelidir. Farklı türlerdeki hesaplar, projenin muhtelif safhalarında yapılır ve her türün farklı bir temeli vardır ve bu yüzden hesaplamaların temelini ve yönetimini anlamak, iyi bir karar oluşturma açısından gereklidir. Hesapları bir araç olarak doğru şekilde kullanabilmek için karar veren aynı zamanda hesabın sınırlamalarını da anlayabilmelidir.

Sermaye bedeli, bir projenin ekonomik uygulanabilirliğini etkileyen değişkenlerden yalnızca biridir. Bu değişkenler, sermaye, işletme maliyeti ve envanter maliyetleriyle, iş gelişim maliyetlerinin birleşimidir.

Bu bölüm, bir projenin temel maliyetlerinin hesaplanmasından bahsetmektedir. Sermaye bedeli üç kategoride gruplanabilir:

.Fizibilite maliyetleri

.Yürütme maliyetleri

.Komisyon veya başlangıç maliyetleri

Fizibiliteyi belirlemek için; yönetim, araştırma, analize ilgili masraflar gözönüne alınmalıdır.

Yürütme maliyetleri; mühendislik, tesisat, ruhsatlar, arazi, başlangıçtaki yer ve ekipman ihtiyaçları ile ilgili masraflarını içermektedir.

Komisyon bedelleri, kolaylıkla gözden kaçırılabilir ve işletme maliyeti olarak düşünülebilir ama gerçekte sermaye bedellerinin bir bölümüdür.

### **Hesap Türleri**

Muhtelif mühendislik sektörleri ve inşaat endüstrilerinde ortaya çıkan sayısız hesap türleri ve isimleri vardır

Büyükölçe göre hesaplar, fizibilite çalışmalarında, alternatifler arasından seçim yapılmasında ve projenin ilk ekonomisinin belirlenmesinde kullanılır.

Herhangi bir hesabın doğruluğu elde olan bilginin miktarıyla bağlantılıdır. Bütçe hesapları, sermayenin bütçelendirilmesi ve ruhsatlandırılması için kullanılır ve maliyet kontrolü için ilk temeli oluşturur.

Kesin hesaplar en gerçekçi kategoridir çünkü mevcut bilgi, uygulama projeleri, detaylı şartnameler ve taahhütlerle, üretici firmaların cari fiyatlarını içerir. Bu hesaplamalar malzemelerin, işçiliğin, teçhizatın, mühendisliğin, yardımcı personelin, sigortanın, senetlerin, vergilerin, izinlerin, beklenmedik maliyetlerin ve karın dolaylı ve dolaysız maliyet hesaplarını içerir.

### **Zamana Karşı Hesap Doğruluğu**

Proje maliyet hesaplamaları düzenleme için, gerçekçilik dereceleri değişen pek çok hesap yöntemi vardır. Mevcut bilgi bir proje gelişirken, hangi tür hesabın uygun olduğunu belirler.

Mevcut bilgi zamana bağımlıdır. Örneğin; yarı detaylı bir hesaplama, iş kabaca %30-50 oranında tamamlandığında yapılır.

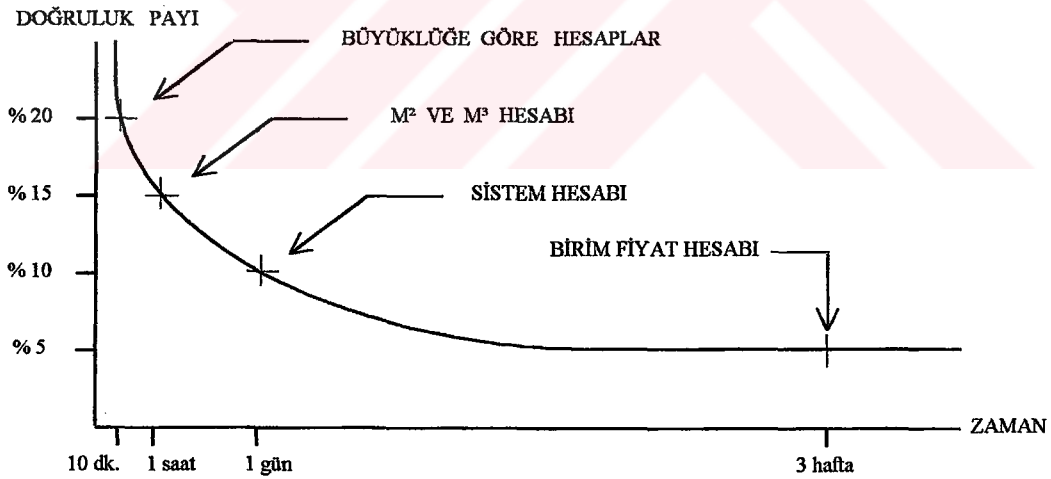
Ön sermayenin belirlendiği dönemde bilgi miktarı toplam proje bilgisinin yaklaşık %10-15'ine kadar ulaşır. Uygulama projeleri ve şartnameler, projeyi tanımlayan bilgilerin en önemli kaynağıdır. Bu safha aynı zamanda bir çok dokümanın tedarik edilmesini sağlar. İnşaat başlamadan önce bilginin %80-90'ı ortaya çıkar (Ahuja, 1994).

## Hesaplama Biçimleri

İnşaat maliyetlerini projelendirmek için birçok hesaplama seviyesi kullanılır. Her birinin farklı amaçları vardır. Bu sayısız türlere değişik adlarla ulaşılabilir ve bazıları önemli ve belirli olarak hatırlanmayabilir, buna rağmen çoğu hesapçı, inşaat hesaplama metodlarında her birinin ayrı yeri olan birçok temel seviyede mutabıktır. Hesaplama seviyeleri aşağıdaki gibi analiz edilmiştir.

### 1. Büyüklüğe Göre Hesaplar

Büyüklüğe göre hesaplar, tecrübe gerektiren bir tahmin olarak tanımlanabilir. Birkaç dakika içinde tamamlanabilirler. Doğruluk payı artı-eksi %20 dir.



Şekil 3.3 Doğruluk payına karşı hesaplama zamanı

### 2. Metrekare ve Metreküp Hesabı

Bu tür çoğunlukla, planlanmış binanın yalnızca önerilen büyüklüğü ve kullanım amacı bilindiğinde uygulanır. Çok az bilgiye ihtiyaç vardır. Doğruluk payı artı-eksi %15 tir.

### 3. Grup Sistemleri Hesabı:

Grup hesabı, en iyi şekilde, projenin planlama evrelerinde bir bütçeleme aracı olarak kullanılabilir. Beklenen doğruluk oranı artı-eksi %10 dur.

### 4. Birim Fiyat Hesabı

Birim fiyat hesabını tamamlayabilmek için uygulama çizimleri ve tüm şartnamelere ihtiyaç duyulur. Bu, dört tür içinde en doğru ama aynı zamanda en çok zaman harcanandır. Esas olarak, ihale amaçları için kullanılır. Doğruluk payı artı-eksi %5 tir.

Daha ayrıntılı olarak ele alındığında;

#### 1. Büyüklüğe Göre Hesaplar

Büyüklüğe göre hesaplar, asgari bilgi edinildiğinde tamamlanabilir. Amaçlanan kullanım ve planlanmış binanın büyüklüğü bilinmelidir ve bu tek gereksinim olabilir. "Birimler" çok genel ve ihtiyaçlar iyice tanımlanmamış olabilir. Örneğin: "Şehir civarındaki sanayi alanında yer alan küçük bir hizmet kuruluşu için ofis binası yaklaşık 500.000 USD ye malolabilir." Bu tür hesap raporu, deneyimlerden ve geçmişteki benzer projelerle karşılaştırmalardan yola çıkılarak, kısa süreli düşünme sonucunda oluşturulabilir. Bu kaba tanım, şehrin belli bir bölgesindeki proje için uygun olabilir, fakat mekan değişimi ve zaman içindeki maliyet değişiklikleri (fiyat değişimi, enflasyon) durumunda bir ayarlama gerekebilir.

#### 2. Metrekare ve Metreküp Hesapları

Metrekare ve metreküp hesapları, bütçeyle ilgili parametrelerin analiz edilip, oluşturulduğu sırada, planlar ve ilk çizimlerin hazırlanmasında kullanılacak en uygun hesaplama türüdür. Maliyetler, değişik inşaat parçalarına ve daha sonra da her parçanın, metrekaredeki maliyetlerine göre projeye olan ilişkisine bölünebilir. Bu ayırım, tasarımcı, plancı veya hesapçının, kesin parçaları, hedeflenen projenin yegane gereksinimlerine göre düzeltmelerine imkan verir.

Yeni inşaatın metrekare maliyetlerinin hesaplanmasına yardımcı olacak bol miktarda bilgi mevcuttur. Fakat, metrekare maliyetler için en iyi kaynak, hesapçının bahsi geçen projeye göre uyarlanmış olan, benzer projelerdeki maliyet kayıtlarıdır. Metrekare ve metreküp hesapları, ilk bütçeyi hazırlamada yardımcı olurken, aynı zamanda diğer daha detaylı hesapların kontrolü için fayda sağlayabilirler. Metrekare ve metreküp hesaplarına göre daha fazla zamana ihtiyaç duyulsa da, projenin daha spesifik tanımlarına bağlı olarak daha fazla doğruluk (artı-eksi %15) elde edilir

### 3. Grup (veya Sistem) hesapları

Daima gelişen tasarım ve inşaat maliyetleri, yapı projelerinin erken safhalarında, bütçelendirme ve maliyet etkilerini gittikçe önem kazanan bir hale getirmiştir. Hesaplama yöntemi, ilk planlamada daha önce hiç bu kadar önemli rol oynamamıştır. Birim fiyat hesabı, zaman ve detaylı bilgi gereksinimi sebebiyle, bütçelendirme veya planlama aracı olmak için uygun değildir. Bir yapı projesinin planlama evresi için daha hızlı ve daha fazla maliyet etkili bir hesap gerekmektedir. Bu “Sistemler” veya “Grup” hesabıdır.

Grup metodu, bir binanın nasıl inşa edildiğini yansıtan, mantıklı ve ardışık bir başlangıçtır. Oniki “Değişmez” parça, bina inşaatını Grup hesaplarında kullanılabilecek bölümler halinde düzenler. Bu bölümler aşağıda belirtilmiştir.

Bölüm 1	Temeller
Bölüm 2	Altyapılar
Bölüm 3	Üstyapılar
Bölüm 4	Dış Kaplamalar
Bölüm 5	Çatı Örtüsü
Bölüm 6	İç İnşaat
Bölüm 7	Nakliye
Bölüm 8	Mekanik
Bölüm 9	Elektrik
Bölüm 10	Genel Şartlar
Bölüm 11	Özel İmalatlar
Bölüm 12	İnşaat Alanındaki İşler

Her bölüm daha sonra ayrı gruplara bölünür. Her ayrı grup, birçok değişik parçayı yapı inşaatında sıkça kullanılan bir sisteme dönüştürür.

Grup formatında, bir inşaat elemanı birden fazla bölüm içinde ortaya çıkabilir. Örneğin, Beton bölüm 1-Temellerde, aynı zamanda Bölüm 2-3 ve 12 bölmelerde karşımıza çıkmaktadır. Bunun tam aksine, her bölüm, inşaatın birçok farklı alanını ve farklı işlerin işçiliğini birleştirebilir.

Grup hesabının büyük bir avantajı da, hesapçı veya tasarımcının tasarım geliştirme aşamasında bir sistemi diğerinin yerine koyabilmesi ve hızlı bir şekilde maliyet farklarını belirleyebilmesidir. Böylece malsahibi son detaylar ve ölçüler oluşturulmadan önce bütçeyle ilgili doğru gereksinimleri tahmin edebilir.

Yapı projesinin son detayları Birim Fiyat hesabı için gereklidir. Grup metodu bu tür hesaplara ihtiyaç duymaz, ama bunu kullanan hesapçıların, inşaat malzemeleri ve metodları, yapı şartnameleri, tasarım seçenekleri ve bütçeye ilişkin kurullarla ilgili sağlam bir bilgiye sahip olmaları gerekmektedir.

Grup hesabı, birim fiyat hesabının yerine kullanılmamalıdır. Gruplama işi, bir projenin planlama safhasında çok değerli bir araç olabilmesine rağmen, daha fazla doğruluk gerektiğinde, birim fiyat hesabıyla desteklenmelidir.

#### **4. Birim Fiyat Hesabı**

Birim fiyat hesabı, bu dört hesap türü içinde en doğru ve detaylı olanıdır ve bu yüzden tamamlanması en çok zaman alan hesaptır. Birim fiyat hesabı için, detaylı uygulama çizimleri ve şartnameler gerekmektedir. Bu tür hesabın tamamlanabilmesi için binanın malzeme ve metodlarına ilişkin tüm kararlar alınmış olmalıdır. Hesabı daha doğru hale getirebilecek birkaç değişken vardır. Malzeme, teçhizat ve işgücü miktarlarını belirlemek için uygulama çizimleri ve şartnamelere ihtiyaç vardır. Aynı zamanda bu kalemlerin (birim fiyatların) halihazır ve doğru maliyetleri de gerekmektedir.

Detaylar ve doğruluk ihtiyacı nedeniyle, birim fiyat hesaplarının düzgün bir şekilde tamamlanması için çok büyük zaman ve harcamalar gerekmektedir. Bu sebeple birim fiyat hesabı genellikle inşaat ihaleleri için kullanılır. Birim fiyat hesabı, kavramsal bütçelerde veya

tasarım geliştirme esnasındaki kesin detaylı maliyetleri belirlemekte etkili olabilir (Goldman, 1990).

Diğer bir kaynağa göre yapı hesaplama türleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Yapı üretimi birbirini izleyen evrelerden oluşan bir süreçtir. Bu sürecin tasarlama evresinden gerçekleştirme evresinin sonuna kadar çeşitli maliyet türleri ile karşılaşmaktadır. Kıt kaynakların rasyonel bir şekilde kullanılması için, her evrede etkin bir maliyet hesabı yapılması gerekir. Bina ekonomisi açısından alınan kararların tutarlı bir şekilde yönetilmesi ve maliyet planlamasının bina teknik planlamasına paralel olarak yürütülmesi önemli bir unsurdur.

Her türlü inşaat projesine kolaylıkla uygulanabilen evrensel bir maliyet planlaması yoktur. Binaların çok değişik özellikleri vardır. Çeşitli fonksiyonları yerine getirirler ve çeşitli kullanıcılara hizmet ederler. Bu nedenle farklı tip binalar için farklı maliyet planlama yöntemleri geliştirmek gerekir.

Maliyetin planlanması için maliyetlerin sürekli olarak hesaplanması zorunludur. Maliyet tahmini (hesaplanması) tasarlama evresinden gerçekleştirme evresine kadar dört aşamada yapılmaktadır. Bu açıdan bakılırsa yapı üretiminde dört tür maliyet kavramından söz edilebilir. Aşağıda maliyet hesaplama yöntemleri özetlenecektir.

### **Yapı Yaklaşık Maliyeti**

Ön karar evresi yapı ekonomisi açısından en önemli karar evresi olarak kabul edilir. Mal sahibinin (müşterinin) işlevsel, niteliksel ve ekonomik ihtiyaç ve istekleri ile bunları sınırlayan kısıtlamalar belirlenir. Mimar için, bina müşterisinin ne kadar harcamayı düşündüğünü saptamak, maliyet ve kalite faktörlerini dengelemek oldukça zordur.

Kullanıcı isteklerinin ve ihtiyaçlarının bina büyüklüğü ve kalitesini büyük ölçüde belirlediği ve maliyetin de bu değişkenlerin bir fonksiyonu olduğu düşünülürse bu evrenin önemi anlaşılır. Yapılan araştırmalar, maliyetin büyük oranda bu evrede verilen kararlarla belirlendiğini göstermektedir.

Tasarım, bir maliyet planının hazırlanabileceği aşamaya ulaşmadan önce bir maliyet tahmini istenir. Ortada bir taslak veya plan olmayabilir; sadece binanın türü, yatırımcının istekleri belirlidir. Mimarın müşterinin bütçesine göre tasarım yapabilmesi, ya da tersi olarak müşterinin, mimarın kendisi için, belirli mahiyette, ne gibi tasarımlar yapabileceğini öğrenmesi için bir tahmin yapılır.

Ön tasar evresinde, benzer tipte, daha önce inşa edilmiş bir binanın güncel değerine dayanan bir maliyet verilebilir. Bir ön tahmin sayılan bu maliyet, Yapı Yaklaşık Maliyeti olarak adlandırılır.

Yapı yaklaşık maliyeti yurdumuzda, bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nca yayınlanan Mimarlık ve Mühendislik Şartnamesi'nde aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

Mimarlık ve mühendislik hizmetleri ücretin hesabına temel alan ön kabuldür; ön projeden yoksa ihtiyaç programından çıkarılan miktarların birim maliyetle çarpılması sonucu bulunan değerdir.(Birim TL)

Yapı yaklaşık maliyeti; ön projeden, yoksa ihtiyaç programından bulunacak alan, hacim veya miktarlar ile ilgili resmi kuruluşun belirli aralıklarla yayınlayacağı birim maliyetlerin çarpımı sonucu elde edilir.

Yapı yaklaşık maliyeti (ön tahmin), yapının ekonomik standartlarına dayanarak şu yöntemlerle hesaplanabilir:

Birim Yöntemi

Küp Yöntemi

Alan Kat Kabuğu Yöntemi

Bu yöntemler bina büyüklüğünün ölçülebilen toplam miktarının belirli bir birim fiyatla çarpılması suretiyle bina maliyetinin hesaplanması ilkesine dayanır. (Çıracı, 1997)

### **Ön (Avan Proje) Maliyet**

Ön proje, ön karar evresinde belirlenen ihtiyaç programının, çizili hale getirilmesi olarak tanımlanabilir. Bu evrede de, ön karar evresinde olduğu gibi küp, alan ve kat kabuğu

yöntemleri maliyet tahmininde kullanılabilir. Mimar dışındaki tasarımcılar da bu tür yöntemlere dayanarak hesap yaparlar.

Ön karar evresinde maliyet hesabı, projeyi oluşturan elemanlarına ayırarak yapılır. Bu ayırımında, bina tipi ve tasarımda karşılaşılabilecek problemler dikkate alınır.

Yapılan incelemeler göz önüne alındığında, tasarım kararlarının maliyete etkisinin, genelden ayrıntıya doğru gidildikçe azalmakta olduğu görülür. Fonksiyonel bina elemanlarına dayalı maliyet hesaplama yöntemi bu evrede kullanılır.

Bu yöntemde, ön proje üzerinden bina fonksiyonları ölçülerek miktarları belirlenir, daha sonra her bir eleman için birim fiyatlar belirlenir ve eleman miktarı ile birim fiyat çarpılarak, fonksiyonel eleman maliyeti bulunur. Fonksiyonel eleman maliyetleri, alt alta toplanmak suretiyle toplam bina maliyeti hesaplanmış olur.

Bu yöntem, dizayn sürecinin tasarlama evresinde, bina maliyetinin hesaplanması, planlanması ve kontrolünü sağlamak amacıyla, binayı elemanlarına ayırarak ve tek tek maliyetlerinin hesaplanması ve her eleman maliyetlerinin, her elemanın hedeflenen maliyetleri ile karşılaştırarak, bina toplam maliyetinin, limit değerinin altında kalmasına imkan veren bir yöntemdir (Erik, 1998)(Çıracı, 1997).

### **Uygulama Projesi Maliyeti**

Uygulama projesi evresinde, her yapı bölümü ve bileşeni kendisine ayrılan maliyet payı aşılmaksızın, işlevi ve beklenen performans özellikleri göz önüne alınarak tasarlanır. Bu evredeki yapım işlemlerine, hatta yapım girdilerine (kaynaklara) dayalı maliyet modelleri kullanılabilir.

Uygulama projesi bitiminde müşteri (mal sahibi) adına, kesin maliyet dökümünün (keşif) yapılması, inşaat başlamadan önce müşterinin, finansal durumunu yeniden gözden geçirerek böyle bir yatırım yapıp yapamayacağına karar vermesini sağlar. Bu evrede maliyet hesabı yapmanın bir yararı da, müşterinin, ihale evresinde gelecek teklifleri kendi hesabı ile karşılaştırarak doğru bir seçimde bulunmasını sağlamasıdır.

Bu evrenin en önemli özelliği, daha önceki tasarım evrelerinden farklı olarak, gerçek yani piyasa fiyatlarıyla hesaplanmasıdır. Daha önce olduğu gibi istatistiksel ortalamalardan hareket etmeye gerek yoktur. Bu teklifler için gereken birim fiyatları, çeşitli kuruluşlar tarafından yayınlanan birim fiyat listeleri ve analizlerinden elde edilebilir. Bir ikinci yol da, piyasadan çeşitli teklifler almaktır.

Uygulama Projesi Maliyeti, yapı birimlerine dayalı olarak bina maliyeti hesaplanması yöntemiyle hesaplanmaktadır.

Bu yöntem, tasarım sonundan başlayarak (ihale hazırlığı), yapının kullanıma hazır hale gelene kadar olan tüm evrelerinde kullanılır ve keşif yöntemi olarak da adlandırılır. Gerçekleştirme evresinde başarılı bir maliyet planlaması ve kontrolü, keşif yöntemiyle sıkı sıkıya bağımlıdır. Tasarlama evresi sonunda hazırlanan keşif, *birinci keşif* adımı alır. Amaç; yapı birimlerinin eksiksiz bir listesini hazırlayıp, miktarları da saptayarak maliyeti tahmin edebilmek ve yüklenici ile müşteri arasında bir sözleşme gerçekleştirebilmektir. Hem müşteri adına, hem de yüklenici tarafından ayrı ayrı hazırlanır.

Bina gerçekleştirilme evresinde bu yöntemin kullanılmasının amacı, yüklenicinin tamamen veya kısmen bitirmiş olduğu imalat birimlerinin ne miktarda yapılmış olduklarını saptamak ve buna bağılı olarak, yükleniciye hakettiği ödemeleri doğru olarak yapabilmektir.

Keşif yönteminin uygulanabilmesi için bazı koşulların yerine getirilmesi gerekmektedir. Bunun için, örneğin Bayındırlık ve İskan Bakanlığı şartnamelerine uygun;

Uygulama Projeleri

İhale Dosyaları

Birim Fiyat analizlerinin mevcut olması gerekmektedir (Erik, 1998).

Türkiye’de keşif yönteminin uygulanması için gerekli olan yapı birimlerinin fiyat listesi, her yıl Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca birim fiyat analizleri kitabında yayınlanarak ilgili kuruluşlara gönderilir. Bina maliyetinin, imalat birimlerine dayalı olarak belirlenmesi için gerekli olan verilerin başında, imalat birimlerinin listesi, her birimin proje üzerindeki ölçüm miktarı ve birim fiyatlar gerekmektedir. (Çıracı, 1997)

## **Kesin Maliyet (Keşif ve Hakedişler)**

Yüklenici tarafından yapılan, yapım ve hizmet işlerinin bedelleri, sözleşmeye ekli birim fiyat cetvelinde veya keşif özetinde yazılı veya sonradan düzenlenen onaylı yeni fiyatlar üzerinden hesaplanarak, yaptığı indirimde, sözleşmedeki kayıtlara ve ilgili kanunlara göre yapılacak kesintiler de çıktıktan sonra, sözleşmenin ödemeye ilişkin hükümleri çerçevesinde kendisine ödenir.

Kesin hesap tanzimi için 1. Keşifteki gibi metrajlar yapılır. Bu metrajlar bitmiş inşaattaki her imalatın hakiki miktarını bulmak üzere proje, ataşman üzerinden hesaplanmak suretiyle hassas olarak yapılır. Bunun için proje, sözleşme birim fiyat ve tarifleri iyice bilinmelidir. Metrajlar doğru, açık ve intizamlı bir şekilde yapılmalıdır. Bu metrajlar yapıldıktan sonra, tamamlanmış yapının ne kadara mal olduğunu hesaplamak için yapılan keşfe 2. *Keşif* denir. Kesinliği, değişmezliği vardır. Yapının gerçek (kesin) maliyeti bu hesaplar sonucunda elde edilmektedir.

Geçici kabulün yapılması ve kesin hesabın tasdikinden sonra, onaylı 2. Keşif üzerinden alacak veya borçlu durumunu gösteren *Kesin Hakedişler* hazırlanır Bu hakedişlerin hazırlanmasında sadece kesin metraj ve hesaplar sonucunda bulunan miktarlar esas alınır.

Kesin hakediş, yapılan bütün imalatın bedelinden, ara hakedişler, varsa cezalar ve ödenen fiyat farkları ve idareye borçlu olduğu bütün paralar düşüldükten sonra bulunan miktarlardır (Erik, 1998).

Kesin hesap işlerine, ya işin sözleşme ve eklerine uygun olarak bitirilmiş olması, ya sözleşmenin yürürlükten kaldırılarak işin durdurulması ya da anlaşmazlıkların çözümü için gidilir (Çıracı, 1997).

(Langdon, 1995) e göre hesaplama türleri aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır.

### **Ön Keşif**

Ön keşifler için, çizimler henüz hazırlanmadığından tablolardan ortalama “m<sup>2</sup> Bazında Bina Maliyetleri” karşılığı olarak alınan değer, binanın brüt döşeme alanı (dış duvarlar arasında kalan bütün döşeme alanlarının toplamı) ile çarpılarak bir ön maliyet hesaplanır.

## **Bütçe Keşifleri**

Bütçe keşifleri için, ki bu durumda ön projeler hazır, binanın önemli parçaları için yaklaşık miktarlar bellidir. Bu miktarlar “Yaklaşık Maliyet” başlığı altındaki tablodan bulunan karşılıkları ile çarpılmalıdır. Bu yöntem bir öncekine (m<sup>2</sup> bazında bina maliyeti) kıyasla daha doğru bir maliyet keşfi sağlamaktadır.

## **Ayrıntılı Keşifler**

Daha da ayrıntılı keşifler ya da ihale için birim fiyat belgeleri hazırlamak üzere projelerden ölçülmüş yapı elemanlarının miktarı “Ölçülmüş İşler İçin Maliyetler” adlı tablodan bulunan değerlerle çarpılarak bulunmalıdır. Bütün bu maliyetler, yapının büyüklüğüne, inşaat yerindeki sınırlamalara, yerel şartlara ve zamana göre düzeltmeler gerektirebilir.

## **3.7 Maliyet Kontrolü**

Günümüzün sosyolojik, ekonomik ve teknolojik baskıları 19. yy’ın başlarında olandan çok farklıdır. Bu nedenle bina endüstrisinin yapısı ve uygulamaları bundan etkilenmektedir.

## **Maliyet Kontrolünün Gelişen Önemi**

Maliyet kontrol prensiplerinin ortaya çıkması dört ana sebepten kaynaklanmaktadır. Bunlardan ilki; toplum daha önce olduğundan daha hızlı gelişmektedir, ve buna bağlı olarak yapılarıdaki gelişimin hızı da artmaktadır. Gözönünde bulundurmanız gereken ikinci baskı, müşteri taleplerinin daha karmaşık bir hale gelmesidir. Üçüncü baskı, müşteri organizasyonlarının daha geniş olmasından kaynaklanmaktadır. Dördüncü baskı ise, yeni teknik ve malzemelerin kullanıldığı tasarımdaki modern uygulamalardan kaynaklanmaktadır.

## **Maliyet Kontrolünün Amaçları**

Maliyet kontrol sisteminin üç amacı vardır:

1. Müşteriye para karşılığında iyi değeri sunmak;
2. Yapının muhtelif kısımları arasında talep edilen masrafların dengeli dağılımını sağlamak;
3. Masrafları müşterinin izin verdiği ölçü dahilinde tutmak.

## Maliyet Kontrolünün Prensipleri

Maliyet limiti oluşturulur ve maliyet hedeflerine ayrılır. (1. Prensiptir)

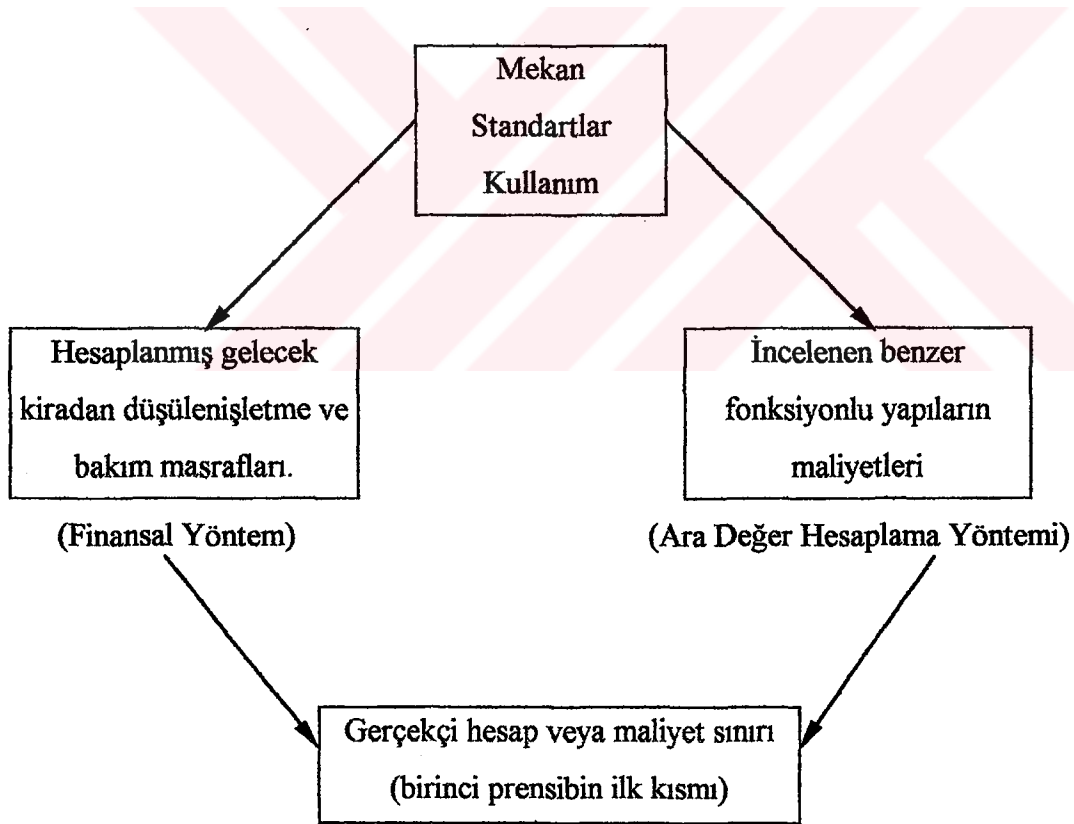
Bu hedefler çalışma gelişmeleri gibi kontrol edilir. (2. Prensiptir)

Eğer gerekli ise düzeltici faaliyetler gerçekleştirilir. (3. Prensiptir)

## Başlangıç, Fizibilite ve Taslak Önerme Esnasında Maliyet Kontrolü

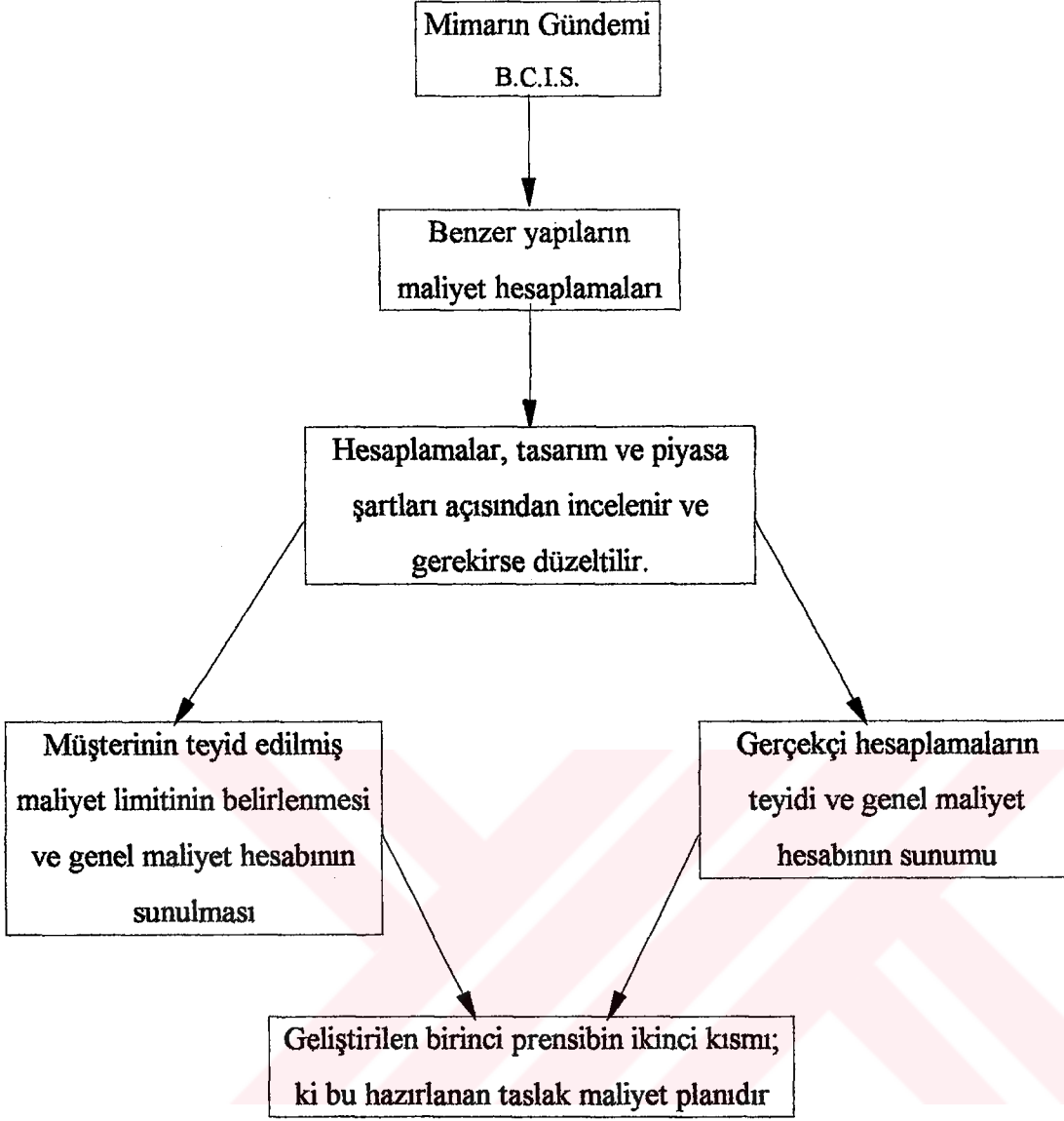
Maliyet kontrolünün modern sistemi, maliyet kontrolünün üç prensibini birleştirir. Bu sistem gerçekçi ilk hesaplamaların hazırlandığı fizibilite aşamasında oluşturulur.

İki yöntemden biri tarafından etkin bir maliyet limiti hesaplanır, her iki yöntem de, mekan, standartlar ve kullanımla ilgili mevcut bilgiye dayanır.



Şekil 3.4 Mekan, standartlar ve kullanımla ilgili bilgi akışı

Taslak, öneriler safhasında; genel maliyet hesaplaması, yapının büyük bölümleri için yapılır.



Şekil 3.5 Ön teklif aşamasında bilgi akışı

### Plan Tasarımı Esnasındaki Maliyet Kontrolü

Plan tasarımı safhasında, maliyet planı genellikle geleneksel hesaplama benzer bir şekilde formüle edilir. Dolayısıyla, birinci prensip (bir referans çerçevesinde) ele alınmıştır. Taslak planları düşünülen maliyet planı ile birlikte düzenlenmelidir.

Maliyet planı; basitçe, tasarım ekibinin mevcut paranın yapı elemanlarına nasıl dağıtılacağını belirler.

Maliyet planı geleneksel hesaptan üç şekilde farklılık gösterir:

- (i) Maliyet planı belli bir tasarım için spesifik değildir.
- (ii) Tasarım süreci boyunca, maliyet planına sürekli gönderme yapılmaktadır.
- (iii) Maliyet planı tasarım ekibine, maliyet çerçevesi dahilinde tasarımı detaylandırmada yardımcı olur.

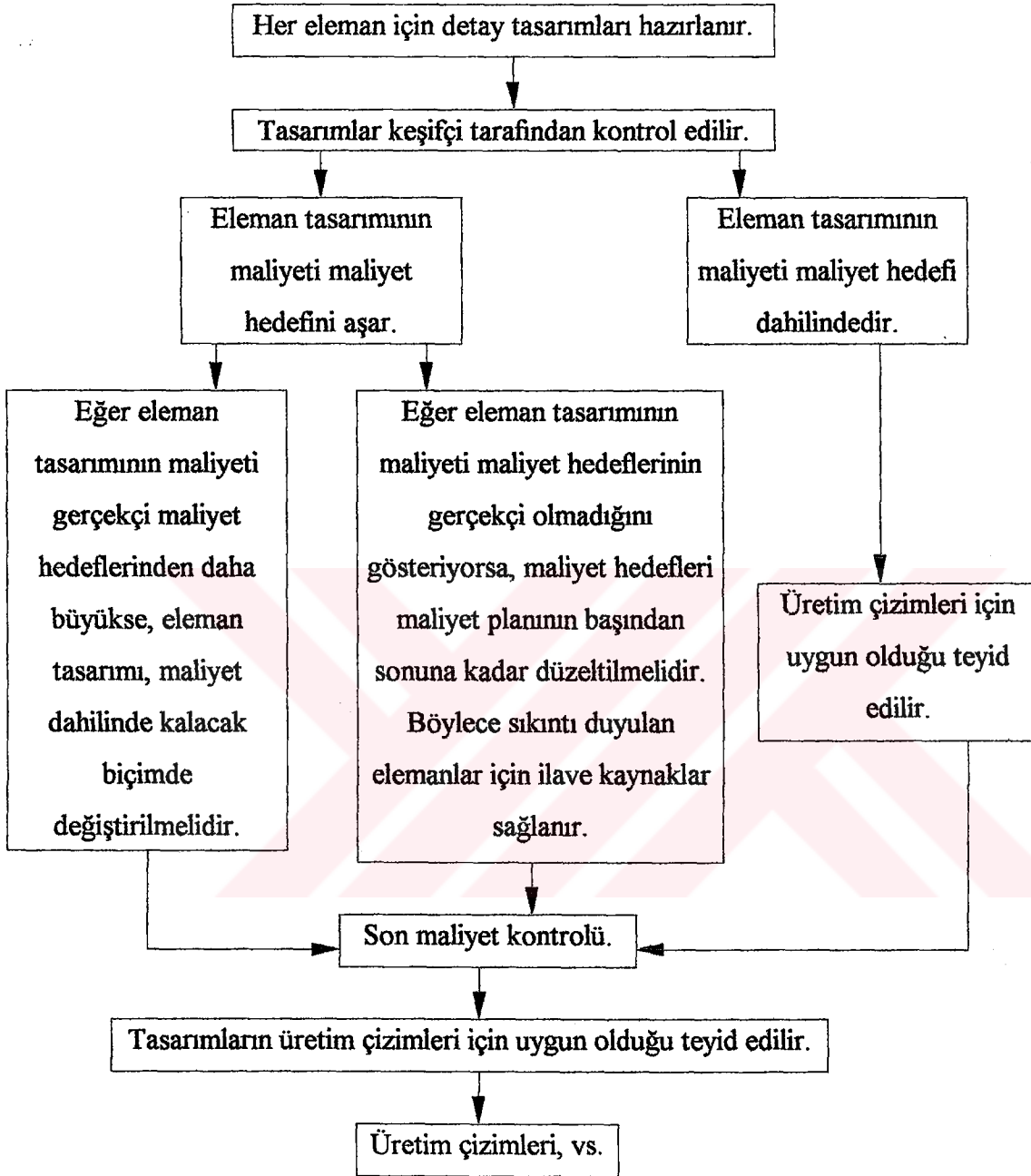
Maliyet planı ayrıca uzman danışmanlar da dahil olmak üzere tüm tasarım ekibi tarafından gerçekleştirilen bir ortak girişimdir.

Keşifçi tasarım ekibinin her element üzerindeki kararlarını maliyet hedeflerine dönüştürür. Bunların toplamı tasarım ve fiyat risk payı ile birlikte maliyet limitine eşittir.

### **Ayrıntılı Tasarımı Sırasında Maliyet Kontrolü**

Ayrıntılı tasarım esnasında ikinci prensip (ki orada mutlaka bir kontrol yöntemi olmalıdır) ve üçüncü prensip (ki orada mutlaka bir düzeltici faaliyet varolmalıdır) maliyet kontrol sistemine dahil edilmelidir.

Ayrıntı aşamasında tasarım ekibinin iş akışı:



Şekil 3.6

Ayrıntı aşamasında tasarım ekibinin iş akışı

## **Amaç**

Elementer maliyet analizinin amacı, bir yapının maliyetinin elemanları arasındaki dağılımını, hem tasarımcılar hem müşteri için anlamlı terimler halinde ortaya koymaktır. Böylece iki ya da daha çok yapının maliyetlerinin kıyaslanmasına olanak sağlamaktadır.

## **Kullanımlar**

Maliyet analizleri aşağıdaki durumlarda kullanılır:

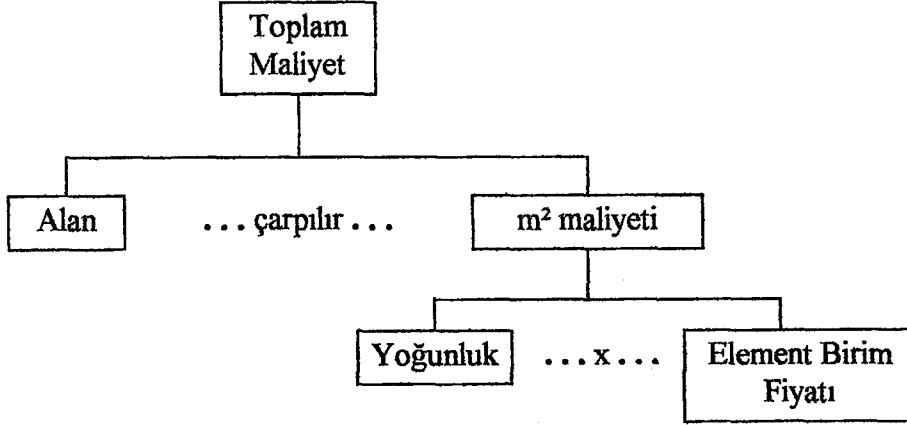
- (i) Müşterilere ve tasarımcılara maliyetin bir yapının işlevsel bileşkeleri arasında nasıl dağıldığını değerlendirmeye olanak sağlamak (DEĞERLENDİRME);
- (ii) Müşterilere ve tasarımcılara, maliyetlerin daha dengeli bir tasarım elde etmek için nasıl hesaplanabileceği gibi fikirler geliştirmeleri için olanak sağlamak (KARAR);
- (iii) İhalede yüksek teklifler geldiğinde aşırı masraf kaynaklarını ortaya koyarak düzeltme olanağı sağlaması (DÜZELTME İŞLEMİ);
- (iv) İleriki yapı projelerinin maliyet planlamasına yardımcı olmak amacıyla. (PLANLAMA)

a) Elementer maliyet analizi; bir yapının her elemanın maliyetini belirlemek için müşteriye verilen tekliflerdeki maliyetlerin analizidir.

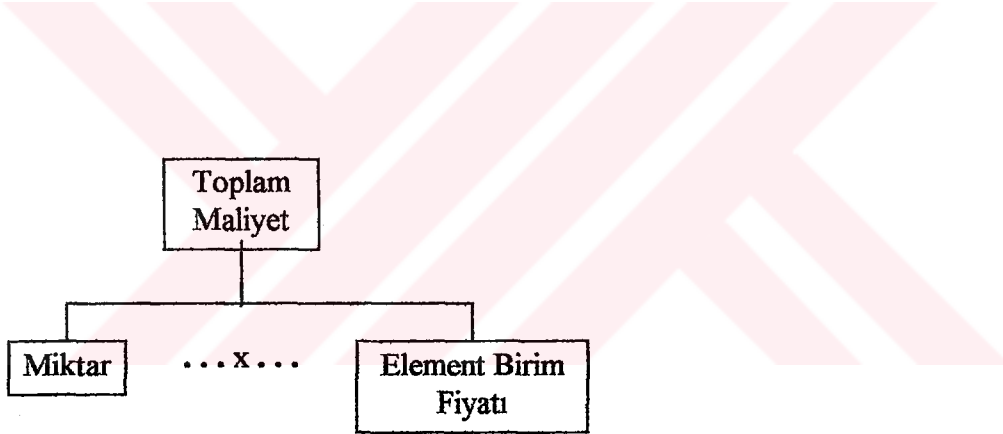
b) Elementer maliyet analizinin bir yapının maliyetinin elemanları arasındaki dağılımını hem tasarımcılar hem müşteri için anlamlı terimlerle ortaya koymaktır. Böylece kıyaslanan iki veya daha çok yapının maliyetlerinin kıyaslanabilmesine olanak sağlamaktadır.

## Element Maliyetlerini Etkileyen Faktörler

Maliyet-miktar ilişkisi aşağıda görüldüğü gibi iki aşamada veya tek bir aşamada irdelenebilir.



Şekil 3.7 Maliyet-miktar ilişkisi (a)



Şekil 3.8 Maliyet-miktar ilişkisi (b)

Miktarların mukayese edilmesi yapılar arasındaki birim maliyetlerdeki değişikliğin o birimin miktarındaki değişikliklerden kaynaklandığı konusunda bir bilgi verir.

Elementer birim fiyatları kalite ve fiyat seviyesine bağlı maliyet farklılıklarını kapsamaz.

Elementer maliyet analizi yapımı toplam maliyeti ve tanımlanan her elmanın toplam yüzey alanın metrekare başına maliyeti ile birim birim maliyetlerin hesaplanmasından oluşur.

## Fizibilite Sırasında Maliyet Planlama Teknikleri

Enterpolasyon yoluyla ilk keşiflerin hazırlanması

1. Düşünülen yapı ile aynı tipte yapının bir dizi maliyet analizi
2. Bu dizinin, müşteri tarafından istenen kalitedekine en yakın binanın maliyet analizini bulmak için irdelenmesi. Düşünülen yapının ilk keşfi ve maliyet analizinde verilen bütün bilgilerin iki bina arasındaki önemli farklılıkları ortaya koymak üzere incelenmesi.
4. Bu önemli farklılıkların (döşeme alanlarını ve piyasa fiyat seviyelerini de içerecek biçimde) her biri için yedek akçelerin hesaplanması
5. Son olarak ilk keşfin hazırlık aşamasındaki piyasa fiyat seviyesi ile ihale sırasındaki yüklenicinin fiyat seviyesi arasındaki fiyat artışlarını düşünerek rezerv olarak bir yedek akçenin belirlenmesi.

### **Ön Tekliflerin Hazırlanması Aşamasındaki Maliyet Planlaması**

1. Daha önceden öngörülemez tasarım zorlukları ve ön maliyet planlarının hazırlanması ile yüklenicinin belirlenmesi arasında oluşabilecek fiyat yükselmelerini de değerlendirecek biçimde 'fiyat ve tasarım riski' adı altında bir yedek akçe ayrılmalıdır.
2. Analiz edilen bina ile yeni proje arasındaki önemli farklılıkları da içerecek biçimde her grup eleman için maliyet hedefleri belirlenir ve sonra bunlar ön maliyet planının hazırlandığı zamana göre revize edilir (HMSO, 1968).

### **Değer yönetimi**

Değer yönetimi, bir proje için en düşük maliyet ve/veya en büyük değeri garanti etmek üzere bir dizi faydalı teknik sağlar. Bu, inşaat ya da makina mühendisliği gibi bir disiplin değildir. Buna karşılık bütün disiplinlere uygulanabilecek bir dizi tekniktir. Bunların uygulaması ilk başta ilave zaman ve para gerektirse de, sonuçta kazanılan çoğu zaman baştaki yatırımın birkaç misli olabilmektedir. Bu yüzden bütün maliyet mühendisleri bu teknikleri tüm maliyet yönetimi hesaplarına dahil etmelidirler (Bent, 1996).

## BÖLÜM SONUÇLARI

. Maliyet yönetimi önceden öngörülen bütçe içinde istenen kalite ve özelliklerde olması için maliyetlerin belirlenmesini ve kontrolünü sağlayan bir yönetim türüdür.

. Herhangi bir yapının inşaatında toplam maliyet sadece bina için olan maliyetin çok üstünde olmakta ve arsa maliyeti,hukuki harcamalar,inşaat alanının hazırlanması ile ilgili masraflar meslek sahiplerinin ücretleri ,mobilya+teçizat+tesisat masrafları,finans maliyeti,yönetim işletme ve bakım masraflarıgibi kalemleride kapsamaktadır.

. Kaynak maliyetlerinin inşaat işine uyarlanmasında maliyetler miktara,oluşuma,zamana ve değere bağlı olmak üzere dört gruba ayrılır.

. Herhangi bir yapının inşaatında toplam maliyet sadece bina için olan maliyetin çok üstünde olmakta ve arsa maliyeti, hukuki harcamalar, inşaat alanın hazırlanması ile ilgili masraflar, meslek sahiplerinin ücretleri, mobilya, tesisat, teçizat masrafları, finans maliyeti, yönetim, işletme ve bakım masrafları gibi kalemleri de kapsamaktadır.

. Kaynak maliyetlerinin inşaat işine uyarlanmasında maliyetler miktara oluşuma, zamana ve değere bağlı olmak üzere dört gruba ayrılır.

. Maliyetle ilgili bilgiler; bir sözleşmenin geçişi ve nihai hesap süreciyle kontrolü ve yürütülmesi, bir projenin tasarımının kontrolü, maliyet planındaki maliyetlerin dengelenmesi, sözleşmenin yapımcı ile karşılıklı tartışılması amacıyla kullanılabilir.

. Maliyet türleri doalylı ve dolaysız maliyetler olarak iki bölüme ayrılır. Dolaylı maliyetler genel masrafları, şantiye mobilizasyon masraflarını ve genel merkez masraflarını dolaysız maliyetler ise işgücü giderlerini ve makina kiralarnı içerir.

. Maliyet hesaplama türleri büyüklüğe göre hesaplar, m2 ve m3 hesapları, grup sistemleri hesabı, birim fiyat hesabı gibi sıralanabilir.

. Maliyet kontrol sistemi, müşteriye parası karşılığı iyi değer sunmalı, masrafların yapının muhtelif kısımları arasında dengeli dağılımını sağlamak ve masrafları müşterinin izin verdiği ölçü içinde tutmak gibi amaçlara hizmet üzere uygulanır.



## 4. TASARIM-MALİYET İLİŞKİSİ

### Yapı Morfolojisi

Yapı morfolojisi Yunanca “morfeus” kelimesinden gelmekte “biçim bilimi” olarak tanımlanmaktadır.

### Maliyet Parametreleri

Parametre “belli bir durumda sabit olan, ancak farklı durumlarda değişen değer” olarak bilinmektedir. Ancak günümüze kadar yapı parametrelerinin yapının maliyetine ne ölçüde etki ettiği konusunda yeterince araştırma yapılmamıştır. Ancak uygulamacıların bu konularda derin tecrübeleri vardır ve bunlar sayesinde genel bazı pratik kurallardan söz edilebilir. Bazı durumlarda maliyetin nasıl değiştiği konusunda daha kesin olabiliriz. Örneğin, eğer tek katlı bir yapının biçimini dış duvarın alanı artacak biçimde değiştirirsek, diğer şartlar aynı kaldığında, duvar maliyeti artan duvar oranı nisbetinde artacaktır. Benzer biçimde, bina biçimi aynı kaldığında, ancak kullanılan cephe tuğlasının standardı yükseltildiğinde, yine duvar maliyeti daha iyi bir tuğla malzemesi için ilave bir maliyet gerektiğinde duvar maliyeti yine yükselecektir.

### 4.1 Yapı Biçimi

Teknik olarak bir binanın çevresi alanına kıyasla ne kadar küçükse maliyette o kadar az olacaktır. Bununla birlikte, alanına kıyasla çevresi en küçük biçim olan bir daire aşağıdaki nedenlerden dolayı çoğu zaman en ucuz çözüm olmayabilir:

- (i) Yapı, müteahhit açısından daha zor inşaa edilir bir niteliktedir.
- (ii) Eğrisel yüzeylerin, özellikle ahşap ya da metal kullanılıyorsa, yapımı çok masraflıdır.
- (iii) Bölmeler ve dış duvarlarda uygun olmayan garip köşeler ortaya çıktığından dairesel yapılar iç mekanın etkili kullanımını nadiren sağlayabilirler. Yine bu tür bir yapıda içte de dik açı ile birleşmeyen düzenlemeler ortaya çıkmaktadır.
- (iv) Dik açıları uygun bağlantı elemanları eğrisel yüzeyler için de dar açılar için de uygun değildir.
- (v) Daire arazinin verimli kullanımına izin vermemektedir.

Bu durumda aynı alana sahip, ancak çevresi en küçük dik açılı bina en iyi sonucu verecektir. Bu biçim tabii ki bir karedir. Ancak kompakt kare form, her ne kadar dış düşey elemanların maliyetindeki azalma ve ısı kaybına neden olacak en düşük dış duvar yüzeyi alanı nedeniyle en ekonomik çözüm gibi görünse de bazı çok önemli hususların dikkate alınması gereklidir:

- (i) Eğer kare plan, yapay havalandırma, iklimleme ve aydınlatma gerektirecek biçimde çok büyük derinlik yaratıyorsa o zaman bu biçim ekonomik olmaktan çıkmaktadır. Bu durumun bir istisnası yapının tek katlı olup çatıdan aydınlatılmasının ve havalandırılmasının mümkün olmasıdır. Ancak bu durumda bile çatıdan hakkıyla yapılacak bir aydınlatma ve havalandırmanın hem maliyeti ve hem de bakımı pahalı olabilecektir.
- (ii) Binadaki oda sayısı çok fazlaysa, binayı kare yapmak yine bina derinliği nedeniyle bütün odalara hizmet edecek karmaşık bir koridor ağı oluşturmayı zorunlu kılmaktadır. Bu durumda binayı bir yönde uzatarak, merkezi bir koridorun her iki taraftaki odalara hizmet edecek biçimde planlanması tercih edilmektedir.
- (iii) Herhangibir yapı için gerekli olan servis yapıları, iki katlı daha az kompakt bir yapıda yer aldığında çok katlı kare bir yapıda yer aldıklarından daha pahalıya malolabilmektedirler.
- (iv) Kazı ve dolgu gerektiren eğimli bir arazide, uzun kenarı eğim çizgilerine uyan dikdörtgen bir yapı kare bir yapıya nazaran daha mantıklı bir seçim olacaktır.

## 4.2 Yükseklik

Yüksek binalar aynı alanı içeren iki ya da üç katlı yapılara kıyasla kaçınılmaz biçimde daha pahalıdır.

Yüksek yapıların daha pahalı olmasının pek çok nedeni vardır:

\* İlk olarak bu yapıların özellikle üst katlarına hizmet verebilmek üzere özel düzenlemeler yapılması gerekmektedir. Yüksek hızlı asansörler, yangına dayanıklı konstrüksiyon vb. gibi.

\* İkinci olarak yapının alt katlarının kendi yüklerini taşımak yanında, daha üstte yer alan katları da taşıyacak biçimde tasarlanmış olma zorunluluğu gelmektedir.

\* Üçüncü olarak inşaatın yapımı sırasında daha yüksekte çalışma da ilave bir maliyet getirmektedir.

\* Dördüncü olarak yüksek yapılarda çekirdek ve sirkülasyon alanlarının metrekaresi artmaktadır, daha çok asansör, daha geniş tesisat bacaları, daha geniş merdivenler ve koridorlar, vb. gibi.

### 4.3 Optimum Kabuk Alanı

Bir yapının kabuk alanı, yani onu kuşatan dış duvarları ve çatısı bina maliyetinde önemli bir faktördür. Örneğin tek katlı bir yapıyı ele alır. Bu yapıyı bir yerine iki katlı yaptığımızda, çatı alanı aynı kalacağından bu yapıda kabuk alanı tek katlı bir yapının iki katından daha az olacak, dolayısıyla azalmış olacaktır. Ancak bu işlem devam ettirildiğinde bir yerden sonra iş tersine dönmektedir.

Bu açıdan kare bir yapı için optimum hesap aşağıdaki formüle göre bulunabilir.

$$N\sqrt{N} = \frac{x\sqrt{f}}{2s}$$

burada

N: optimum kat adedi

x: birim çatı maliyetinin birim duvar maliyetine bölümü

f: toplam kat alanı (m<sup>2</sup>)

s: kat yüksekliği (m)

Eğer yapının işlenen derinliği (w) biliniyorsa formül şu şekle dönüşmektedir.

$$N^2 = \frac{xf}{2sw}$$

Bütün yapının hacminin optimal olarak belirlenmesi için daha karmaşık formüllerde üretilmiştir ancak bunlar pratik olmaktan uzaktır.

## Element (Birim) maliyet çalışmaları

### 4.4 Temeller

Bir yapı için gerekli olan temeller taşıyacakları stürüktürlerin tipine göre belirlenecektir. Ağır nokta yükleri içeren bir stürüktür geleneksel temel sistemleri ile taşınmaz. Kazık temeller genelde çok pahalı sistemler olduğundan bunlar ancak geleneksel sistemler yeterli olmadığında kullanılmaktadırlar.

### 4.5 İskelet Sistemler

Herhangi bir çerçeve sisteminin tipi ya da bu sisteme gereksinim maliyet hesapları ile belirlenmelidir. Dış duvarlar döşemeleri ve çatıyı taşıyacak kapasitede ise bir iskelet yapının maliyeti ilave bir masraftır ve üç katı geçmeyen yapılarda bu tür bir sistem pahalı bir çözümdür.

İskelet sistemler genellikle çelik ve betonarme, bazılarında hafif alaşımlar ve ahşap olarak karşımıza çıkmaktadır.

### 4.6 Merdivenler

Herhangi bir beton merdivenin stürüktürü toplam maliyetin üçte biri olduğundan (maliyetin kalan kısmı kaplamalar ve korkuluklardır) ve bütün birim maliyet önemli bir rakam oluşturmadığından merdivenlerin maliyet hesapları için çok verimli olduğu söylenemez. Bununla beraber bir merdivenin gerçek toplam maliyeti çevre duvarlarını, temelleri, pencereleri, duvar kaplamalarını, kapılar, vb. da içereceğinden önemli hale gelecektir. Ancak yine de bu konuda en isabetli yaklaşım herhangi bir merdiven tasarımı ile ilgili ayrıntılarda bir azaltmaya gitmek yerine merdivenlerin sayısının azaltılması olacaktır.

### 4.7 Üst Katlar

Merdivenlere kıyasla üst katlar önemli elemanlardır ve alternatif tasarımların değerlendirilmeleri, nisbeten daha az iş gerektireceğinden, kayda değerdir.

#### 4.8 Çatılar

Orta ve büyük açıklıklarda uygun bir eğimli çatı benzer kalitedeki düz bir çatıya göre daha ucuz olacaktır, bu bir ölçüde geniş açıklıkları geçmede çatı kirişlerinin, yüksek yatay kirişlere oranla daha basit oluşlarından kaynaklanmaktadır.

Eğimli çatılar, aynı zamanda çok pahalı inşaa edilmedikçe köyü işçilikten ve kötü tasarım detaylarından çok etkilenen düz çatılara kıyasla daha dayanıklıdır.

#### 4.9 Çatı Işıklıkları

Pencereler bir alternatif olduğunda çatı ışıklıkları en ekonomik çözümler değildirler ve tek tek ışıklıklar maliyet açısından belki de en az uygun olanlardır. Bununla birlikte mimarın böylesine bir aydınlatma biçimini seçmesi için pek çok sebebi olabilir ve böylesine bir elemanın seçimi toplam yapı maliyetini önemli ölçüde etkileyebilecek bir husus da değildir.

#### 4.10 Dış Duvarlar

Bu elemanlar, özellikle çok katlı yapılarda en önemli stürüktürel eleman olmaktadır ve bunlarla ilgili sayısız yapım yöntemi ve yüzey değerlendirme biçimi mevcuttur ki bunlar maliyet hesapları için çok önemlidir. Dış duvarın bir dizi tekrar eden panelden oluştuğu durumda tek bir panelin ayrıntılı olarak incelenmesi yeterli olacaktır.

Dış duvarı pencereler, iç kaplamalar ve iskelet sisteminden ayrı düşünmek pek olanaklı değildir. Dış cephe tuğlaları ile kaplı taşıyıcı tuğla duvarlar ya da beton blok duvarlar bunlarla aynı performans ve dayanıklılıkta diğer konstruksiyonlara kıyasla çok daha ucuz olabilmektedir. Bu durumda herhangi bir yapıda düz duvarların önemli bir alanı oluşturması, toplam elementer maliyeti yine de oldukça makul sınırlar içinde tutarak daha küçük alanların daha lüks sayılabilecek bir konstruksiyon ya da kaplama ile oluşturulmasına olanak vermektedir.

#### 4.11 İç Duvarlar ve Bölmeler

Geleneksel bölme duvar yönteminin mukayeseli maliyeti, maliyet çalışmaları açısından yeterince bilinmektedir. Ancak özel tip bölmenin büyük ölçüde kullanılması öneriliyorsa bu durumda bir

maliyet araştırması gereklidir. Buna karşılık küçük alanlar halinde kullanılacak özel bölmelerin toplam maliyet üzerinde büyük etkisi olmayacağından bunlar için özel araştırmalar gerekli olmayabilecektir.

#### 4.12 Pencereleer

Pencereler, modern yapıların önemli bir elemanıdır ve bunlarla ilgili çok değişik maliyetler söz konusudur. Fiyat değişiklikleri malzemelerin imalat fiyatlarından ziyade uygulama gereksinimlerinden kaynaklanmaktadır. Konut projelerindeki, standart madeni ve ahşap pencereler fiyat açısından birbirine yakındır aynen prestij yapılarındaki yüksek kalitedeki madeni ve sert ağaç pencereler gibi. Ancak bu ikinci bölümdekiler birinci bölümdekilere kıyasla dört ya da beş misli daha pahalıdır. Malzemelerin çerçeve kesitleri dışında pencerelerin maliyetleri aşağıdakilerden etkilenir.

- a) Pencere boyutu:  $m^2$  maliyet açısından küçük pencereler, pencerenin detaylandırılması ve duvardaki boşluğun oluşturulması açısından daha pahalı olurlar. Zira bu iki maliyet pencerenin alan ölçüsünden ziyade çevre ölçüsü ile değişmektedir.
- b) Camların ölçüsü: Çok küçük camlarda çok büyük camlarda (ölçü çok büyük olunca düz cam yerine flotat cam kullanılması gerektiğinden) maliyeti arttırlar.
- c) Açılan kanatlar: Bunlar, özellikle dış şartlara karşı yüksek standartla bir yalıtım sağlaması şart koşuluyorsa, pencere maliyetine en çok etki eden elemanlardır. Pencerelerin açılan kanatlarının sabit kısımlara nazaran çok yüksek olan maliyetleri, pencerelerin tüm alanına kıyasla  $m^2$  bazında bir kıyaslamayı olanaksız kılmaktadır. Böylesine bir kıyaslama ancak açılan kısımlarla açılmayan kısımlar ölçü olarak birbirine çok yakın olduğunda yapılabilmektedir.

#### 4.13 Kapılar

Yurtlar gibi çok sayıda çok küçük odalara bölünmüş yapılar hariç kapılar maliyet açısından çok önemli elemanlar değildir. Gerek bundan dolayı gerekse yapıda en çok göze çarpan eleman olmaları sebebiyle bu tür elemanların tasarımında maliyeti düşürme konusunda bir çaba hatalı bir davranış olarak nitelendirilebilir.

#### 4.14 Döşeme, Duvar ve Tavan Kaplamaları ve Dekorasyonları

Bu elemanlarla ilgili maliyet hesapları nisbeten basittir ve özellikle geniş alanlar söz konusu olduğunda böyle bir çalışma gereklidir.

#### 4.15 Tesisatlar

Herhangi bir yapıda tesisatlar önemli bir yer işgal ediyorsa maliyet hesapları gereklidir ve bu durumda bu iş için bir danışman mühendisin atanması uygundur. Ancak bu durumda bile maliyet hesapçısının, mühendisle işbirliği içinde maliyetleri kıyaslayabilmesi için bu konuda bilgili olması gerekmektedir. Bu konuda genelde en çok yapılan çalışmalar ısıtma ve havalandırma konusundaki alternatiflerin araştırılması biçiminde olmaktadır.

#### 4.16 Özel Tesisatlar

Asansörlerin maliyetlerine en çok etki eden faktörler hızı, taşıma kapasiteleri ve kontrol mekanizmalarının hassasiyeti ile ilgilidir.

Asansörün hizmet edeceği kat sayısının çok önemli değildir zira her ilave kat bir kaç metre çelik halat, bir kapı ve kontrol kutusu içindeki birkaç röle ilavesinden ibarettir, ancak bu artış büyük ölçüde olduğunda bu sayılanlar büyük bir artış getirebilir. Yükseklik çok arttığında asansörün hızını, kapasitesini de arttırmak gerekebilecektir.

Buraya kadar maliyet çalışmalarının yapının tasarımına nasıl etki edebileceğini inceledik. Ancak bu tür bir çalışmanın çok sayıda benzer yapıların birarada inşaa edileceği (standart bir konut tasarımının büyük çaplı bir uygulaması gibi) durumlarda pratik açıdan fayda sağlayacağı unutulmamalıdır (Ferry, 1986).

### BÖLÜM SONUÇLARI

. Yapının tasarımı ile maliyet arasında önemli bir etkileşim söz konusudur. Ancak yapı parametlerinin yapı maliyetini ne ölçüde etkilediği konusunda araştırmalar henüz yeterli değildir. Yapı maliyetine etkisi olabilecek yapısal parametreler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Yapı biçimi ,yapı yüksekliği, optimum kabuk alanı. Element (Birim) maliyet çalışmaları ise temelleri, iskelet sistemleri, merdivenleri, üst katları, çatıları, çatı ışıklıklarını, dış duvarları, i duvarları ve bۆlmeleri, pencereleri, kapıları, dۆşeme duvar ve tavan kaplamalarını, tesisatları, özel teçhizatları kapsamaktadır.



## 5. MALİYET HESAPLANMASINDA KULLANILAN BİRİM MALİYETLER VE GRUP MALİYETLER

### 5.1 1998 Yılı Yapı İşleri Birim Fiyat Tarifleri Eki Fiyat Listesi

- .Malzemenin yükleme, boşaltma ve istifi (taşımalar hariç)
- .El ile yapılan serbest kazılar
- .El ile yapılan derin kazılar
- .Kazı alanındaki funda ve ağaçların kesilmesi
- .Kazılarda derinlik zammı formülleri
- .Makina ile yapılan serbest kazılar
- .Makina ile yapılan geniş derin kazılar
- .Demirsiz betonlar
- .Satın alınan ve beton pompasıyla basılan (hazır beton) (bs.....) betonları
- .Fore kazıklar
- .Taş işleri
- .Tuğla duvar inşaatı
- .Hafif gazbeton inşaatı
- .Yıkma ve sökmeler
- .Çatı örtüleri
- .Neopren esaslı macun ile dilatasyon fugaları ve her türlü fugalarda su yalıtımı yapılması
- .Silikon esaslı macun ile dilatasyon fugaları ve her türlü fugalarda su yalıtımı yapılması
- .Kanalizasyon için 400 dozlu beton büzlerin yapılması ve 500 dozlu çimento harcı (Poz no:10.013) ile döşenmesi
- .Drenaj için 400 dozlu beton büzlerin yapılması, döşenmesi
- .Temel ve çatı yalıtımları
- .Beton ve harç katkı işleri
- .Kalıp ve iskeleler
- .Ahşap inşaat
- .Ahşap parke-küpeşte ve lambriler
- .Kapı doğramaları
- .Pencere doğramaları
- .Beton çelik çubuklarının işlenmesi-manşonla eklenmesi
- .Demir kapı ve pencereler

- .Tenekecilik işleri
- .Boya badana ve cilalar
- .Döşeme ve duvar kaplamaları
- .Derzler
- .Sıvalar
- .Cam işleri
- .Taşıyıcı beton döşeme elemanları ile döşeme ve duvar yapılması (Ya-sa, 1990)

## 5.2 Means- Building Construction Cost Data (Goldman, 1990)

Çoğu inşaat şartname el kitabı ve maliyet referans kitapları (Örneğin, Means'in "Building Costruction Cost Data" - "Yapı İnşaatı Maliyet Bilgisi"- gibi) birim fiyat hesabı bilgilerini onaltı adet "Anaformat"(Masterformat) bölümlerine ayırmıştır.

- |          |                              |
|----------|------------------------------|
| Bölüm 1  | Genel gereksinmeler          |
| Bölüm 2  | İnşaat alanıyla ilgili işler |
| Bölüm 3  | Beton                        |
| Bölüm 4  | Kaba İşler                   |
| Bölüm 5  | Metaller                     |
| Bölüm 6  | Ahşap ve plastikler          |
| Bölüm 7  | Isı-nem kontrolü             |
| Bölüm 8  | Kapılar, pencereler ve cam   |
| Bölüm 9  | İnce yapı                    |
| Bölüm 10 | Özel imalat                  |
| Bölüm 11 | Teçhizat                     |
| Bölüm 12 | Mobilyalar                   |
| Bölüm 13 | Özel konstruksiyonlar        |
| Bölüm 14 | Nakliye sistemleri           |
| Bölüm 15 | Mekanik tesisat              |
| Bölüm 16 | Elektrik tesisatı            |

- |         |   |
|---------|---|
| Bölüm 1 | Genel gereksinmeler                     |
|         | .Genel masraf ve karlar                 |
|         | .İnşaat süresi ile ilgili gereksinmeler |

- .Mimari ücretler
- .Onarım ve yeniden düzenleme için mimari ücretler
- .Mühendislik ücretleri
- .Onarım ve yeniden düzenleme için mühendislik ücretleri
- .Yapım yönetimi
- .Onarım ve yeniden düzenleme projeleri için yapım yönetimi ücretleri
- .Ana yüklenici genel masraf ve karı
- .Taşeron genel masraf ve karları
- .Ana ofis harcamaları
- .Ana ofis onarım ve yeniden düzenleme projelerinin harcamaları
- .Sigorta
- .Onarım ve yeniden düzenleme projeleri için sigorta
- .Sözleşmeler
- .Yapı izinleri
- .Araç ve gereçler
- .İşsizlik ve sosyal güvenlik vergileri
- .Planlama harcamaları
- .Gözlem ve analiz harcamaları
- .Test hizmetleri ile ilgili harcamalar
- .Geçici yapıların kurulması
- .Projenin bitirilmesi

## Bölüm 2

### İnşaat alanıyla ilgili işler

- .İnşaat alanının hazırlanması
- .Toprak işleri
- .Kazık ve kesonlar
- .Döşeme kaplamaları ve yüzey düzenlemek
- .İnşaat alanının ıslah edilmesi
- .Çevre düzenlemesi

## Bölüm 3

### Beton

- .Beton malzemeler
- .Kalıp
- .Donatı

.Yüzey değerlendirme

.Prekast beton

#### Bölüm 4 Kaba işler

.Hava faktörü

.İskele

.Harç ve aksesuarları

.Tuğla işleri

.Beton ünite işleri

.Cam tuğla

#### Bölüm 5 Metaller

.Genel semboller ve terimler

.Çelik miktarı standartları

.Çelik şekli ve kesitinin ağırlık ve ölçüleri

.Çelik putrel ağırlık ve ölçüleri

.Çelik ustası - zaman tabloları

.Çelik çubuk, plaka ve levhaların ağırlık ve ölçüleri

#### Bölüm 6 Ahşap ve plastikler

.İskelet sistemleri

.İşlerin kereste hacim biriminden ölçüsü

.Dikme gereksinimleri

.İç / dış iskelet

.Çatı iskeleti

.Ahşap döşeme gereksinimleri

.Montaj süreleri

.Çivileme miktarları

.Freze işleri

#### Bölüm 7 Isı nem kontrolü

.Yalıtım ve nem kontrolü

.Destekleme

.Çatı örtüsü

- .Sac kaplama
- .Çatı özel imalatları
- .Çatı pencereleri

- Bölüm 8**      **Kapılar,pencereler ve cam**
- .Metal kapılar/çerçeveler
  - .Ahşap/plastik kapılar
  - .Özel imalat kapılar
  - .Girişler/mağaza cepheleri
  - .Pencereler - metal
  - .Pencereler - ahşap/plastik
  - .Madeni aksam, çalıştırma parçaları, contalar
  - .Cam
  - .Giydirme cepheler

- Bölüm 9**      **İnce yapı**
- .Duvar ve sıva inşaatı
  - .Kiremit işleri
  - .Mozaik karo
  - .Akustik
  - .Yer döşemesi
  - .Boya ve duvar kaplama işleri

- Bölüm 10**      **Özel imalat**

- Bölüm 11**      **Teçhizat**

- Bölüm 12**      **Mobilyalar**

- Bölüm 13**      **Özel konstruksiyonlar**

- Bölüm 14**      **Nakliye sistemleri**

- Bölüm 15**      **Mekanik tesisat**

- .Boru ve fittingler
- .Boru beslemeleri
- .Supaplar
- .Kenetler
- .Su ısıtıcıları
- .Pompalar
- .Yangın korunma sistemleri
- .Isıtma sistemleri
- .İklimlendirme
- .Havalandırma
- .Kablo tavaları
- .Kanallar
- .Kanal işleri

## Bölüm 16

- Elektrik tesisatı
- .Kablo tavaları
- .Kanallar
- .İletkenler
- .Kofralar
- .Elektrik tesisatı cihazları
- .Starter ve kumandalar
- .Dağıtım tabloları
- .Şalter
- .Trafolar
- .Aydınlatma
- .Tesisatlar
- .Özel sistemler

## BÖLÜM SONUÇLARI

. Maliyet hesaplamasında kullanılan birim ve grup maliyetler açısından bir kıyaslama yapılabilmesi için yurdumuzdan (Yapı İşleri Birim Fiyat Tarifleri Eki – Fiyat Listesi) ve yurtdışından (Means Building Construction Cost Data) iki örnek verilmiştir. Bu iki örnekteki bölümler incelendiğinde yurdumuzda maliyet hesaplamasında kullanılan Yapı İşleri Birim Fiyat

Tarifleri Eki'inde, yurtdışında kullanılan örneğe nazaran önemli eksiklikler olduğu gözlenmektedir. En çarpıcı eksiklik ikinci örnekte yer alan ve önemli maliyet kalemlerini kapsayan Genel gereksinimler başlığı altındaki ilk bölümün Birim Fiyat Tarifleri Eki'nde yer almamasıdır. Bundan sonra gelen inşaat ile ilgili kalemler bölümlerin sıralanışı farklı olsa da her ikisinde de benzerdir. İnşaat sonrası ile ilgili bölümlere gelindiğinde yine burada da bazı masraf kalemlerinin Birim Fiyat Tarifleri Eki'nde yer almadığı gözlenmektedir. (Mobilyalar, vb. gibi).



## 6. ALMAN NORMU DIN 276 (DIN 276, 1993)

Yapı maliyetlerini hesaplamada örnek alınabilecek bir norm olması açısından Alman DIN 276 Normu'nun esaslarının çevirisi aşağıya çıkarılmıştır.

### Yüksek yapı maliyetleri

DIN 276/04.81 serisi normlarının, hesaplanabilir masrafların belirlenmesinde ve HOAI'ye göre ücret belirlenmesinde (Mimar ve mühendislerin performanslarının ücretlendirilmesi ile ilgili yönetmelik) kullanılır, ve HOAI'nin şimdiki norm DIN 276/06.93'e uydurulmasına kadar da kullanımına devam edilebilecektir.

### İçerik

- 1 **Kullanım alanı**
- 2 **Kavramlar**
  - 2.1 Yüksek yapı maliyetleri
  - 2.2 Maliyet planlaması
  - 2.3 Maliyet belirlenmesi
  - 2.4 Maliyet kontrolü
  - 2.5 Maliyet idaresi
  - 2.6 Maliyet değer niteliği
  - 2.7 Maliyet bölümlenmesi
  - 2.8 Maliyet grubu
  - 2.9 Toplam maliyetler
- 3 **Maliyet belirlenmesi**
  - 3.1 Maliyet belirleme ilkeleri
  - 3.2 Maliyet belirleme türleri
- 4 **Maliyet düzenlemesi**
  - 4.1 Maliyet sınıflandırmasının oluşturulması
  - 4.2 Uygulamaya yönelik maliyet düzenlemesi
  - 4.3 Maliyet sınıflandırmasının sunumu
  - 4.4 İş kalemlerinin sınıflandırılması

## **Ahntı yapılan normlar ve diğer belgeler**

### **Ek normlar ve diğer belgeler**

### **Değişiklikler**

### **Açıklamalar**

#### **1. Kullanım alanı**

Bu norm yüksek yapıların maliyetlerinin belirlenmesinde ve sınıflandırılmasında geçerlidir. Bu norm yapının, oluşturulma gereksinimlerinin, yapıların revizyonun ve modernizasyonun ayrıca bunlara bağlı olan yatırım maliyetinin masraflarını içerir; bina kullanım maliyetleri için DIN 18 960'ın 1. kısmı geçerlidir.

Bu norm, kavramlar ve ayırt edici özellikler ortaya koyar ve böylece maliyet belirlemelerinin sonuçlarında karşılaştırılma yapılabilmesi için uygun koşullar sağlar. Bu normlara göre belirlenmiş masrafların başka amaçlarla kullanılma durumlarında (Örneğin mütteahit performansının ücretlendirilmesi ve vergi teşviki) gereken belirlemelere temel teşkil edebilir. Norm, maliyetlerin ilgili kurallar çerçevesinde değerlendirilmesini öngörmemektedir.

Norm, yapı planlamasının sonuçlarına dayanan maliyet araştırmaları için kullanılmaktadır. Fakat norm yapı planlamasından önce, aslen talep verileri temellerine dayanan ve örneğin “maliyet çerçevesi” olarak adlandırılabilen maliyet araştırmalarını içermez.

#### **2. Kavramlar**

##### **2.1 Yüksek yapı maliyetleri**

Yüksek yapı maliyetleri, yapı gereksinimlerinin planlaması ve uygulanması için gerekli olan malzeme, çalışma ve teslimat harcamalarıdır.

NOT: Yüksek yapı maliyetleri bu normda harcamalar olarak adlandırılmıştır.

##### **2.2 Maliyet planlaması**

Maliyet planlaması; maliyet belirlemesi, maliyet kontrolleri, ve maliyet idaresinin tüm gereksinimlerinin toplamıdır. Maliyet planlaması, yapı tedbirlerinin tüm evrelerinde, plan ve

yapım aşamalarının beraberinde sürekli olarak yapılmaktadır. Norm, harcamaların neden ve sonuçlarını sistematik olarak incelemektedir.

## **2.3 Maliyet belirlenmesi**

Maliyet belirlenmesi, uygun maliyetlerin varsayımlarıdır, yani gerçekte oluşacak maliyetlerin bulunmasıdır. Planlamanın gelişimine uygun olarak 2.3.1'den 2.3.4'e kadar olan bölümlerdeki maliyet belirlenme şekilleri ayrıntılandırılacaktır.

### **2.3.1 Maliyet tahmini**

Maliyet tahmini, maliyetlerin kesin olmayan şekilde belirlenmesidir.

### **2.3.2 Maliyet hesaplaması**

Maliyet hesaplaması, maliyetlerin yaklaşık olarak belirlenmesidir.

### **2.3.3 Ön keşif**

Ön keşif, maliyetlerin olabildiğince doğru olarak belirlenmesidir.

### **2.3.4 Maliyet saptaması**

Maliyet saptaması, oluşmuş maliyetlerin belirlenmesidir.

## **2.4 Maliyet kontrolü**

Maliyet kontrolü, güncel bir maliyet saptamasının daha önceki bir maliyet saptaması ile karşılaştırılmasıdır.

## **2.5 Maliyet idaresi**

Maliyet idaresi, maliyetlerin gelişimine belirli bir noktada müdahale etmektir. Bu müdahale özellikle maliyet kontrolü sırasında belirlenen sapmalara yönelik yapılmaktadır.

## **2.6 Maliyet değer niteliği**

Maliyet değer niteliği, maliyetin belirli bir birimle (Örneğin; DIN 277 kısım 1 ve kısım 2'ye göre zemin alanı veya oda hacimleri) olan ilişkisini ortaya koyan değerdir.

## **2.7 Maliyet bölümlenmesi**

Maliyet bölümlenmesi, yapı maliyet toplamı, düzenli bir şekilde maliyet elemanlarına bölünmesidir.

## **2.8 Harcama grubu**

Harcama grubu, planlama veya proje gelişim kriterlerine göre birarada bulunması gereken harcama kalemlerinin gruplandırılmasıdır.

## **2.9 Toplam maliyetler**

Toplam maliyetler, tüm harcama gruplarından çıkan toplamdır.

## **3. Maliyet belirlemesi**

### **3.1 Maliyet belirleme ilkeleri**

#### **3.1.1 Amaç**

Maliyet belirlemeleri; maliyet kontrolü, planlama, ihale ve uygulama kararlarına ayrıca meydana gelen masrafların ibrazına temel oluşturur.

#### **3.1.2 Sunum**

Maliyet belirlemeleri; maliyet sınıflandırmasının sistematığıne göre düzenlenmeli ve sunulmalıdır.

### 3.1.3 Tür

Maliyet belirlemesinin türü ve detaylandırılışı; planlamanın, uygulamanın ve elde olan bilgilerin durumuna bağlıdır. (Örneğin çizimler, hesaplamalar ve uygulama tanımları ve şartnameler şeklinde)

Yapı gereksinimleri hakkındaki bilgiler, proje gelişimine bağlı olarak artmaktadır. Buna bağlı olarak maliyet belirlemesinin kesinliği de artar.

### 3.1.4 Noksansızlık

Yapı gereksinimlerinin maliyetleri; maliyet belirlenmesinde noksansız bir şekilde yer almalıdır.

### 3.1.5 Yapı bölümlerinde maliyet belirlemesi

Bir yapı, zaman ya da mekan olarak ayrı bölümlerden oluşuyorsa her bölüm için ayrı maliyet belirlemesi yapılmalıdır.

### 3.1.6 Maliyet durumu

Maliyet belirlenmelerinde, belirlenmenin yapıldığı zamandaki maliyet durumundan yola çıkılmalıdır; bu maliyet durumu zamanın belirtilmesi ile belgelenmelidir.

Masraf tahmini bitim anı için oluşturuluyorsa, bu ayrı olarak belgelenmelidir.

### 3.1.7 Esaslar ve açıklamalar

Maliyet belirlemesinin dayandığı esaslar belirtilmelidir. Yapı gereksinimleri ile ilgili açıklamalar maliyet sınıflandırması sistematığına göre düzenlenmiş olmalıdır.

### 3.1.8 Özel harcamalar

İnşaatın bulunduğu coğrafyanın olağandışı şartlarından dolayı (Örneğin; arazi, zemin ve çevre), projedeki özel şartlar ya da yapının asıl yapılış amacının dışında istenen özel isteklerden doğan harcamalar, ilgili harcama grubunda ayrıca belirtilmelidir.

### 3.1.9 Tekrar kullanılan parçalar, hususi verim

Tekrar kullanılabilen parçaların ve husui verimlerin değerleri, uygun maliyet grubunda ayrıca belirtilmelidir. Malsahibinin hususi veriminden doğan harcamada, müteahhitin işi yapmış olma durumunda ortaya çıkartacağı veriminden dolayı oluşacak olan harcamalara işlenecektir.

### 3.1.10 İşlem vergisi

İşlem vergisi aşağıdaki şartlara uygun olarak alınabilir.

- Maliyet verilerinde işlem vergisi dahildir (Brüt-veri),
- Maliyet verilerinde işlem vergisi dahil değildir (Net-veri),
- Sadece bazı maliyet verilerinde (Örneğin ana harcama gruplarında) işlem vergisi dahil değildir.

Maliyet belirlenmesi ve maliyet değer niteliklerinde, işlem vergisinin hangi formunun dikkate alındığının belirtilmesi gerekmektedir.

## 3.2 Maliyet belirlenmesinin türleri

3.2.1'den 3.2.4'e kadar olan bölümlerde maliyet belirlenmesinin türleri, amaçlarına, gerekli esaslara ve detaylandırılma derecesine göre belirlenmiştir.

### 3.2.1 Maliyet tahmini

Maliyet tahmini, ön planlama için karar verebilme temelini oluşturur.

Maliyet tahmini için esaslar şunlardır:

- İlk planlama sonuçları, özellikle plan esasları, örneğin; çizimsel sunumlar, eskizler,vb.

- Harcama gruplarının belirli birimlerinin miktarının hesaplanması, örneğin DIN 277 kısım 1 ve kısım 2'ye göre zemin alanı veya oda hacimleri
- Plansal bağlantılar, süreç ve şartlar için açıklamalı spesifikasyonlar
- Konut alanı ve açılış için spesifikasyonlar

Maliyet tahmininde; toplam maliyetler, harcama grupları bölümlemesinin en azından 1. kısmına kadar hesaplanmasıyla oluşturulur.

### 3.2.2 Maliyet hesaplaması

Maliyet hesaplaması, proje ile ilgili kararların temelini oluşturur.

Maliyet hesaplarının esasları şunlardır:

- Plan dokümanları, örneğin; çalışılmış, noksansız avan proje ve veya projeler (yapı türüne ve büyüklüğüne göre değişmektedir) ve tekrar eden mahallerin detaylı planları
- Harcama gruplarının belirli birimlerinin miktarının hesaplanması
- Açıklamalar, örneğin; çizim ve hesap dokümanlarından çıkartılamayacak fakat hesaplamalar ve maliyet muhakemesi açısından önemli detayların maliyet düzenlemesi sistematüğinde tarifleri

Maliyet hesaplamasında; toplam maliyetler, harcama grupları bölümlemesinin en azından 2. kısmına kadar hesaplanmasıyla oluşturulur.

### 3.2.3 Keşif

Keşif, uygulama planlaması ve ihale hazırlıklarında karar için temel oluşturur.

Keşif için esaslar şunlardır:

- Plan dokümanları, örneğin; kesin ve noksansız uygulama, detay ve konstruksiyon projeleri
- Harcama gruplarının belirli birimlerinin miktarının hesaplanması
- Yapının işlenmesi ile ilgili açıklamalar, örneğin; verim-iş tarifleri
- Talep, sipariş ve bu esnada oluşan maliyetlerin biraraya toplanması

Keşifte; toplam maliyetler, harcama grupları bölümlemesinin en azından 3. kısmına kadar hesaplanmasıyla oluşturulur.

### 3.2.4 Maliyet tespiti

Maliyet tespiti, hem oluşmuş maliyetlerin ispatına hem de yeri geldiğinde karşılaştırma yapılabilmesini ve dokümantasyona imkan tanımaktadır.

Maliyet tespitinin esasları şunlardır:

- Tecrübe edilmiş (ispatlı) hesaplamalar (bilançolar), örneğin; kesin hesaplar, hususi olarak yapılan işlerin ispatı
- Plan dokümanları, örneğin; hesaplamaya yarayan çizimler
- Açıklamalar

Maliyet tespitinde; toplam maliyetler, harcama grupları bölümlenmesinin 2.kısımına kadar gruplandırılmalıdır. Karşılaştırma ve maliyet değer niteliğinin çıkartılmasında ve dokümanlanmasında kullanılan toplam yapı gereksinim maliyetleri, en azından maliyet bölümlenmesinin 3. kısmına kadar gruplandırılmalıdır.

### Maliyet düzenlemesi

#### 4.1 Maliyet düzenlemesinin yapısı

4.3 no'lu maliyet düzenlemesinde üç ayrı maliyet kısmı bulunmaktadır. Bu kısımlar üç haneli sayılar şeklinde gösterilmektedir.

Maliyet düzenlemesinin birinci kısmında toplam maliyetler aşağıda gösterildiği gibi yedi gruptan oluşmaktadır.

100 Arsa

200 Hazırlık ve başlama

300 Yapı ve yapı konstruksiyonları

400 Yapı-teknik tesisler

500 Dış sistemler

600 Dekorasyon ve sanat eserleri

700 İnşaat yan harcamaları

İhtiyaç halinde bu harcama grupları maliyet düzenlemesinin 2. ve 3. Kısımlarında incelenebilir.

Bu normun düzenlemesi dışında maliyetler, teknik özelliklerinden, yapı üretimindeki farklılıklarından ve yapıdaki veya arsadaki pozisyonlarından dolayı daha alt gruplara ayrılabilirler.

Maliyetler; projeye özgü siparişler, işler ve fiyat şartnameleriyle birlikte hesaplar, ihale birimleri ile kıyaslanabilecek şekilde düzenlenmelidir.

NOT: İhale birimlerinde maliyet kalemleri, projeye özgü şartlara göre ya bütünüyle ya da bölümler halinde özetlenmelidir.

### **Maliyetlerin uygulamaya yönelik düzenlemesi**

İlk baştaki şartlar uygun olduğu (örneğin konut yapımında) ya da gerektirdiği (örneğin modernizasyonlarda) durumlarda maliyetler öncelikle uygulamaya göre düzenlenir. Bu durumda 1.kısımdaki maliyet bölümlenmesi imalat kriterleri gözönünde bulundurularak oluşturulmalıdır.

Bunun için yapı endüstrisindeki standart iş şartnamelerine (StLB) uygun kapasite kademelerine göre düzenlenebilir -bölüm 4.4'de tekrar verildiği gibi- ya da standart iş kataloğu'nda (StLK) veya uygun olan diğer uygulama veya ticari kaynaklı strüktürler (örneğin yapı işleri için sözleşme kaideleri VOB bölüm C) kullanılabilir. Bu maliyet bölümlenmesinin 2.kısımına tekabül eder.

Uygulamaya yönelik böyle bir maliyet düzenlemesinde daha ileri bir bölümlenme, örneğin parça işler için gereklidir. Böylece tanımlanması istenen içerikler, özellikler ve miktarlarla ilgili işler bu düzenlemeye dahil edilebilir.

Uygulamaya yönelik bir düzenlemede de ihale birimlerinde maliyet kalemleri, projeye özgü şartlara göre ya bütünüyle ya da bölümler halinde özetlenmelidir. (Bkz. Bölüm 4.1 Not)

**HARCAMA GRUPLARI****NOTLAR****100 Arsa****110 Arsa harcamaları**

<b>120 Arsa yan harcamaları</b>	Bir arsanın elde edilmesi ile oluşan harcamalardır.
121 Ölçüm işlemleri	
122 Mahkeme işlemleri	
123 Noter işlemleri	
124 Aracı komisyonları	
125 Arsa vergileri	Alım-satım vergileri
126 Keşif değerleri ve araştırma maliyetleri	Keşifler ve araştırmalar; eski yapı varsa ortadan kaldırılması, zemin araştırmaları, yeni inşaat yapılması için hazırlık araştırmaları ve arsanın değerini belirleyen türden araştırmalardır.
127 Yapı izinleri	Örneğin; ruhsat harcı vb.
128 Zemin ıslahı ve sınır organizasyonu	
129 Diğer arsa yan maliyetleri	

**130 Kurtarma**

Arsayı ipotekten kurtarmak için gerekli harcamalar.

131 Tazminat akçesi	Halen devam eden hakların (Kira kontratları vb.) karşılığı ödenmesi gereken bedeller.
132 Ayni hakların çözülme maliyetleri	Mükellefiyet ve sınır haklarının çözülmesi için gereken harcamalar, örneğin; geçit hakkı.
139 Kurtarma, diğer	

**200 Hazırlık ve başlama**

Yapı adası üzerinde işlerin yapılabilmesi için önceden alınacak tüm önlemleri kapsayan harcamalar

210 Hazırlık	Yapı adası üzerinde önceden alınmış önlemlerin maliyetleri
--------------	--

211 Güvenlik tedbirleri	Mevcut yapıların, yapı kısımlarının, sağlama ve dağıtım ağlarının ve bitki ve bitki katmanlarının korunması.
212 Yıkım tedbirleri	Mevcut yapıların, sağlama ve dağıtım ağlarının ve de yolların yıkılması veya ortadan kaldırılması ayrıca ortaya çıkacak moloz ve pisliklerin uzaklaştırılması.
213 Eski durumun uzaklaştırılması	Kirletilmiş toprağın (tehlikeli maddeler tarafından) uzaklaştırılması, yeniden düzenlenmesi.
214 Yüzeyin hazırlanması	Zemin yüzeyinin düzeltilmesi, toprak hareketlerinin engellenmesi, ve zemin güvenliğinin sağlanması.
219 Hazırlık ve başlama, diğer	
<b>220 Resmi prosedürler</b>	<b>Kanuni masraflar</b> .İskana açılacak arsanın kazanılma ve resmi yolla açılması için gereken maliyetler .Toplu kullanılan; alt yapı elektrik, gaz, su maliyetleri .İlk olarak yapılacak açık alanların kullanım ve yol maliyetleri.Subvansiyonlar ve iltisak maliyetleri ayrı ele alınmalıdır.
221 Atık su deşarj	Birleştirme ve bağlama harcamaları.(Hat katkı payları, hat ücretleri)
222 Su temin	Maliyet sübvansiyonları ve bağlama harcamaları.(Hat ücretleri)
223 Gaz temin	Maliyet sübvansiyonları ve bağlama harcamaları.(Hat ücretleri)
224 Uzun mesafeli ısı temin	Maliyet sübvansiyonları ve bağlama harcamaları.(Hat ücretleri)
225 Elektrik temin	Maliyet sübvansiyonları ve bağlama harcamaları.(Hat ücretleri)
226 Telekommünikasyon	İlk hazırlama-değişiklik ve ağ maliyetleri.(Ana hatların temini ve değişimleri için ödenecek ücretler)
227 Yol açılması	Yolların ve açık alanların kullanıma açılımı için; drenaj ve ışıklandırma harcamaları.

## 229 Diğer resmi prosedürler

**230 Resmi zorunluluk dışındaki işler**

Yolun kaplama ve teknik donanım maliyetleri. Resmi zorunluluk dışında ihtiyaca ve isteğe göre belirlenebilecek daha sonraki hedefler doğrultusunda planlanabilecek maliyetlerdir. Yapının kendi arsasında yapılacak harcamalar 500 no'lu grupta toplanmıştır. 230 no'lu harcama grubu 220 no'lu harcama grubu altında da incelenebilir.

**240 Muvazene vergileri**

Resmi hükümlere ve kanunlara uygun olarak binanın yapılması sırasında bir defaya mahsus olmak koşuluyla verilmesi gereken resmi taahhütlerdir.

**300 Yapı ve yapı konstrüksiyonları**

Teknik sistemlerin haricinde yapının oluşturulması için gerekli yapı işlerinin harcamalarıdır. (Teknik sistemler 400 no'lu grupta incelenmektedir.)  
Değişiklik veya modernizasyon işlerinde gerekli bölümlerin yıkımı, güvenlik ve demontaj maliyetleri de dahil edilmelidir.

**310 Hafriyat**

Toprak çıkartılması, kaldırılması, uzaklaştırılması ve taşınması için gereken harcamalardır. Koğuşların, meğilin, depoların oluşturulması için kazı yapılması.

## 311 Hafriyat oluşumu

Doldurma, nakil ve taşıma için gereken harcamalardır.

## 312 Hafriyat yerinin kapatılması

İnşaat yapılarak kapatılması. Mesela; eğim duvarları, temel duvarları, taşıyıcı duvarları ve püskürtme beton duvarları. Demirlerin bağlanması, tespit edilmesi ve desteklenmesi de bu gruba girmektedir.

## 313 Suyun tutulması

İnşaa sırasında, ana kaynak suyunun veya katman sularının yapıyla temasının kesilmesini sağlayıcı harcamalardır.

## 319 Diğer hafriyat işleri

<b>320 Tesis - Kuruluş</b>	Harcama grupları ait oldukları toprak işlerini ve temizlik katmanlarını kapsarlar.
321 Yapı arsasının düzeltilmesi	Toprak değişimi, yükseltimi ve sıkılaştırılması
322 Düz tesisler	Tek ve bağlı temeller, temel döşemeleri
323 Derin tesisler	Temel kazık ve ızgaraları. Demirle ve kazıklarla bağlanması da dahildir.
324 Yeraltı ve zemin döşemeleri	Temel olmayan yeraltı ve zemin döşemeleri
325 Yer katmanları	Temel plakları veya zemin üstü katmanlar. Örneğin; şap, yalıtım (su, ısı vb.) ve diğer gerekli yer katmanları.
326 Yapı izolasyonları	Yapı izolasyonları. Filtre-, ayırıcı- ve koruma katmanları da dahildir.
327 Drenajlar	Kanallar, kuyular, salmastralar.
329 Tesis - kuruluş, diğer	
<b>330 Dış duvarlar</b>	Dış ortamla temasta bulunan duvarlar, destekler. Örneğin; zemin veya diğer yapı parçalarından sınırlayan duvarlar.
331 Taşıyıcı dış duvarlar	Taşıyıcı dış duvarlar. Yatay detay çözümleri de dahildir.
332 Taşıyıcı olmayan dış duvarlar	Dış duvarlar, parapetler. Kaplamaları dahil değildir.
333 Dış istinatlar	İstinat duvarları, kesit oranı $\leq 1:5$ olan payandalar ve destekler.
334 Dış kapılar ve pencereler	Pencere, camekan, vitrin, kapılar ve geçişler. Pencere temelleri, çerçeveleri, madeni konstruksiyonları, menteşelerinin, havalandırma elemanları ve diğer üretilmiş elemanları da kapsar.
335 Dış duvar dış kaplama	Dış duvar dış kaplamaları. Sıva ve yalıtım katmanları (su, ısı vb.) ve diğer gerekli yer katmanları da dahildir.
336 Dış duvar iç kaplama	Dış duvar iç kaplamaları. Yalıtım katmanları (su, ısı

- vb.) ve diğ er gerekli yer katmanları da dahildir.
- 337 Elemanlı dış duvarlar Elemanlı duvarlar dış duvar, pencere, kapı, ve kaplamalardan oluşur.
- 338 Güneşten korunum Jaluziler, kepenkler, panjurlar vb. Mekanizmaları dahildir.
- 339 Dış duvar, diğ er Parmaklık, trabzan, çarpmaya karşı elemanlar vb.
- 340 İç duvarlar** İç duvarlar ve iç destekleyiciler
- 341 Taşıyıcı iç duvarlar Taşıyıcı iç duvarlar. Yatay detay çözümleri de dahildir.
- 342 Taşıyıcı olmayan iç duvarlar İç duvarlar. Kaplamaları dahil değildir.
- 343 İç destekleyiciler Kesit oranı  $\leq 1:5$  olan destek ve payandalar.
- 344 İç kapı ve pencereler Pencere, camekan, vitrin, kapılar ve geçişler. Pencere temelleri, çerçeveleri, madeni konstruksiyonları, menteşelerinin, havalandırma elemanları ve diğ er üretilmiş elemanları da kapsar.
- 345 İç duvar kaplamaları İç duvar kaplamaları. Sıva ve yalıtım katmanları (su, ısı vb.) ve diğ er gerekli yer katmanları da dahildir.
- 346 Elemanlı iç duvarlar Elemanlı iç duvarlar kapılardan, pencerelerden ve kaplamalardan oluşur. Örneğ in; katlanan, kayan bölücü duvarlar, sıhhi ayırım duvarları, ahşap bölmeler vb.
- 349 Diğ er iç duvar iş leri Parmaklık, trabzan, çarpmaya karşı elemanlar, kepenkler vb. Montaj ve çalışması için gerekli olan parçalar dahildir.
- 350 Tavanlar** Zeminin üzerinde ve çatının altında kalan tavanlar, merdiven ve rampalar.
- 351 Tavan konstruksiyonları Tavan, merdiven, rampa, balkon ve locaların konstruksiyonları. Altlık kirişleri ve kaplamaları doldurulması gereken oyuklar, kör döş emeler,

- 352 Tavan örtüleri Tavan konstruksiyonun üstündeki örtüler. Döşemeler (çimentolu, balçıklı vb.), yalıtım (su, ısı vb.) ve gerekli katmanlar da dahildir. (Ayrıca yüzer döşemeler ve tesisat döşemeleri)
- 353 Tavan kaplamaları Tavan konstruksiyonlarının alt kaplamaları. Sıva, yalıtım (su, ısı vb.), koruma katmanları, aydınlatma ve asmatavanlar
- 359 Tavanlar, diğer Örtüler, kuyu örtüleri, parapetler, küpeşteler, süpürgelikler, el merdivenleri, trabzan vb.
- 360 Çatılar** Düz veya eğimli çatılar
- 361 Çatı konstruksiyonları Çatı konstruksiyonları, çatı gövdeleri, taşıyıcıları, kubbeler. Altlık kirişleri ve kaplamaları. Kaplaması veya döşemesi olmayan doldurulması gereken oyuklar ve kör döşemeler.
- 362 Çatı pencereleri aydınlık ve açıklıkları Pencere, çatı çıkış yerleri. Çerçeveleri, metal donatıları, menteşeleri ve diğer montaj elemanları ayrıca havalandırma elemanları da dahildir.
- 363 Çatı örtüleri Çatı konstruksiyonlarının üst örtüleri. Tahta örtücüler, yalıtım (su, ısı vb.), koruma katmanları ve gerekli katmanlar; çatıdaki suyun atık su sisteminin sonuna kadar ulaştırılması da dahildir.
- 364 Çatı kaplamaları Çatı konstruksiyonlarının altındaki çatı kaplamaları. Sıva, yalıtım (su,ısı vb.), gerekli katmanlar; çatı altındaki ışık ve asmatavan da dahildir.
- 369 Çatılar, diğer Parmaklıklar, korkuluklar, trabzanlar, koruyucu kafesler, kar tutucular, çatı merdivenleri, güneş etkilerinden koruma önlemleri.
- 370 Yapı konstruksiyonel demirbaşlar** Kullanım spesifik sistemler dışında (Bkz. Harcama grubu 470) yapıyla sıkı bağlantılı demirbaşlar için yapılan harcamalardır. 610 no' lu harcama grubundan farklı olan demirbaşların yapılarından ve monte edilmiş şekillerinden dolayı teknik ve planlama açısından

önlemler gerektirir. Örneğin; Uygulama planlarının hazırlanması, statik hesapların ve diğer hesapların yapılması gibi.

371 Genel demirbaşlar

Genel amaca hizmet eden demirbaşlar. Örneğin; yapı mobilyaları, oturma ve yatma mobilyaları, sandalye mecmuu, masalar, tezgahlar, dolaplar, gardaroplar, raflar vb.

372 Özel demirbaşlar

Belirli bir amaca yönelik özel demirbaşlar. Örneğin; çalışma banko ve tezgahları, laboratuarlardaki laboratuvar masaları, tiyatrolardaki sahne perdeleri, kilise sunakları, spor salonlarındaki demirbaşlar ve hastahanelerdeki operasyon masaları.

379 Diğer yapı

konstruksiyonel  
demirbaşlar

**390Yapı konstrüksiyonuyla  
ile ilgili gereksinimler**

Yapı konstrüksiyonuyla ilgili harcama grupları içinde belli bir grupta incelenmemiş, ayrıca başka bir harcama grubuna dahil edilemeyecek olan fakat yapı konstrüksiyonlarıyla ilgili ilintili gereksinimlerdir.

391 İnşaat alanının  
düzenlenmesi

İnşaat alanındaki her türlü faaliyetin düzenlenmesi, düzeltilmesi, yürütülmesi kullanılması ve korunması, örneğin; Malzeme ve araç sundurmaları, koğuşlar, tuvaletler, yıkanma yerleri ve dinlenme odaları, yapı araçları, mikserler ve taşıma sistemleri, enerji ve su bağlantıları, yollar, çalışma alanları, yol emniyetleri, kapatmalar, tabelalar, yapı ve koruma çitleri, yapı ışklandırılması, ve moloz veya pislğin atılması.

392 İskeleler

Yapım, söküm ve revizyonları.

393 Güvenlik önlemleri

Mevcut yapı alanlarındaki güvenlik önlemleri, örneğin; korkuluklar vb.

394 Yıkım önlemleri

Yıkım ve demontaj işleridir. Kullanılabilecek parçaların ara depolamaları ve molozların uzaklaştırılması dahildir.

- 395 Hazır hale getirme Amaçlanan kullanıma uygun durumun yeniden oluşturulması için gereken önlemlerdir.
- 396 Recycling, ara depolama ve atım Yıkım, demontaj, yapım veya bir işin oluşturulması sırasında ortaya çıkan maddelerin recycling, ara depolama ve atımlar için gerekli önlemlerdir.
- 397 Kötü hava tedbirleri Yapıyı kışın etkilerinden koruma amaçlı önlemler, örneğin; Örtme, kapama, binanın ısıtılması ve karın temizlenip uzaklaştırılması gibi.
- 398 Ek önlemler İnsanların, eşyaların ve fonksiyonların korunması için gerekli önlemler; Çevrenin temizliği; İnşaat boyunca suyun, doğanın korunması için gerekli önlemler ve gürültü kirliliğinin önlenmesi ve ayrıca titreşim etkilerinden çevrenin korunması için gerekli önlemler.
- 399 Yapı konstrüksiyonuyla ilgili diğer gereksinimler, diğer Diğer harcama gruplarında yer almadığı takdirde bitişler, aydınlık bacaları ve bacalar.
- 400 Yapı-Teknik tesisler** Yapı içinde yapılmış veya sıkı ilişkili olan teknik sistemler veya sistem parçaları.  
Münferit teknik sistemler kendilerine ait iskeletleri, bağlantıları, armatürleri, ısı ve su yalıtımları, yangın için gerekli önlemleri, ses ile ilgili gerekli önlemleri, örtüleri, kaplamaları, boya, tabelaları, açıklama panoları, ölçü sistemleri, kumanda sistemleri, ve ayarlama sistemlerini kapsar.
- 410 Atık su-, Su-, Gaz tesisler
- 411 Atık su tesisleri Atık su kanalları, atık su boruları, atık su toplama sistemleri ve atık su toplama tesisleri, atık su depoları, atık su atım sistemleri.
- 412 Su tesisleri Su sağlama sistemleri, hazırlama sistemleri, basınç arttırma sistemleri, borular ve kanallar, münferit su ısıtıcıları ve sıhhi su sağlanmasında kullanılan elemanlar.

413 Gaz tesisleri	420 ve 470 no' lu harcama gruplarında yer almadığı takdirde gaz tesislerinin gaz depo sistemleri, gaz üretme sistemleri, gaz dağıtım istasyonları, basınç ayarlama sistemleri.
414 Yangın söndürme tesisleri	Sprinkler sistemleri, CO <sub>2</sub> sistemleri, söndürme su boruları, duvar muslukları ve yangın söndürme cihazları.
419 Atık su-, su-, gaz tesisleri, diğer	Tesisat döşemeleri, sıhhi kabinler.
<b>420 Isı sağlama tesisleri</b>	
421 Isı üretim tesisleri	Yanıcı madde sağlanması, ısı dağıtım istasyonları, yanıcı madde veya tükenmeyen enerji kaynağıyla ısı üretim. Baca bağlantıları ve merkezi su ısıtma sistemleri de dahildir.
422 Isı dağıtım ağları	Pompalar, dağıtıcılar, yerden ısıtma için boru tesisatları, hava teknik sistemler ve diğer ısı tüketici cihazlar.
423 Mekan yer ısıtıcıları	Yerden ısıtma sistemleri.
429 Diğer ısı sağlama tesisleri	Diğer harcama gruplarında yer almadığı takdirde ısı sağlama tesislerinin bacaları.
<b>430 Hava teknik tesisler</b>	
431 Üfleme tesisleri	Üfleme ve çekme sistemleri. Termodinamik hava işleme fonksiyonlu olan veya olmayan çekme ve üfleme sistemleri, mekanik sistemler.
432 Münferit klima tesisleri	İki veya üç termodinamik hava işleme fonksiyonlu sistemler
433 Klima tesisleri	Dört termodinamik hava işleme fonksiyonlu sistemler
434 Hava işleme teknik tesisler	Kirli hava sistemleri, hava emici sistemler.
435 Soğutma tesisleri	Hava teknik sistemler için soğuk sağlama sistemleri,

ve geri dönüş soğutma sistemleri. Pompalar, dağıtıcılar ve borular da dahildir.

439 Diğer hava teknik tesisler

Diğer gruplarda yer almadığı takdirde hava teknik tesislerinin havalandırma tavanları, soğutma tavanları, havalandırma pencereleri; Tesisat döşemeleri

#### 440 Yüksek gerilim tesisleri

441 Yüksek ve orta gerilim sistemleri

Tevzi levhası ve transformatörler.

442 Kendi elektriğini sağlayan sistemler

Elektrik üretim agregaları. Soğutma, atık gaz sistemleri, yanıcı madde temini, merkezi batarya, kesintisiz güç kaynak sistemleri ve fotovoltaj sistemleri de dahildir.

443 Düşük akım tevzi levhaları

Düşük akım ana dağıtıcıları, düşük akım ayarlayıcıları ve yükselticileri.

444 Düşük akım montaj sistemleri

Kablolar, bağlantılar, alt dağıtıcılar, nakil sistemleri ve düşük akım montaj aletleri.

445 Aydınlatma sistemleri

Sabit aydınlatmalar. Aydınlatma malzemeleri de dahildir.

446 Yıldırımdan korunma ve topraklama sistemleri

Toplama aletleri, bağlantılar ve topraklama.

449 Diğer yüksek gerilim tesisleri

Frekans düzenleyiciler.

#### 450 Telekomünikasyon ve haberleşme tesisleri

Her sistem kendisine ait dağıtıcıları, kablo ve bağlantıları içerir.

451 Telekomünikasyon sistemleri

452 Arama ve sinyal sistemleri

Personel çağırma sistemleri, ışık veya zille işleyen sistemler ve diafon ve kapı açan sistemler.

453 Zamana bağlı sistemler

Saatler ve saat belirleyici sistemler. (Ne kadar mesai yapıldığını tespit etmekte kullanılan kartlı okuyucular gibi.)

- 454 Elektroakustik sistemler Ses yalıtım sistemleri, konferans, tercüme, karşılıklı ve değişmeli konuşma sistemleri.
- 455 Televizyon ve anten sistemleri Arama, sinyal, haber verme ve uyarı sistemlerinin kapsamadığı televizyon sistemleri. Verici, alıcı anten sistemleri ve çeviriciler de televizyon ve anten sistemlerine dahildir.
- 456 Uyarı ve alarm sistemleri Yangın uyarı sistemleri, saldırı uyarı sistemleri, hırsız uyarı sistemleri, bekçi kontrol sistemleri, geçiş kontrol sistemleri ve oda izleme sistemleri.
- 459 Diğer telekomünikasyon ve haberleşme tesisleri 444 no'lu grupta yer almadığı takdirde telekomünikasyon ve haberleşme tesislerinin nakil sistemleri. Uzak etki alanlı sistemler ve park idare sistemleri
- 460 Ulaştırma sistemleri**
- 461 Asansörler Personel asansörleri, yük ve diğer asansörler
- 462 Yürüyen merdivenler Düz ya da eğimli.
- 463 Yük asansörleri Cephe asansörleri ve diğer yük asansörleri.
- 464 Nakliye sistemleri Otomatik eşya nakil sistemleri, evrak nakliye sistemleri ve pnömatrik posta sistemleri
- 465 Vinç sistemleri Kaldırma aletleri de dahildir.
- 469 Diğer ulaştırma sistemleri Sahne kaldırma sistemleri.
- 470 Gerekli spesifik sistemler**
- Yapı konstruktisyonel demirbaşlar dışında (Bkz. Harcama grubu 370) belli bir amaca hizmet eden ve yapıyla sıkı bağlantılı sistemler için yapılan harcamalardır.
- 610 no' lu harcama grubundan farklı olan gerekli spesifik sistemler yapılarından ve monte edilmiş şekillerinden dolayı teknik ve planlama açısından önlemler gerektirir. Örneğin; Uygulama planlarının hazırlanması, statik hesapların ve diğer hesapların yapılması gibi.

471 Mutfak teknik sistemler	Yemek, içki hazırlanması, sunulması, servis ve depolama ile ilgili tüm teçhizatlar. Ait olan soğutma sistemleri de dahildir.
472 Çamaşırhane ve temizlik sistemleri	Çamaşırhane ve temizlik sistemlerine bu sistemlerde kullanılacak suyun hazırlığı, suyun dezinfeksiyon ve sterilizasyon için gerekli donanımlar da dahildir.
473 Tesisat sistemleri	Medikal ve teknik gazlar, vakum, sıvı kimyasallar, çözeltiler ve tamamen tuzu alınmış sular. Depolama, üretim sistemleri, dağıtım istasyonları, basınç ayarlama sistemleri, borular ve armatürleri.
474 Tıbbi teknik sistemler	610 no'lu grupta yer almadığı takdirde sabit tıbbi teknik sistemler.
475 Laboratuvar teknik sistemler	610 no'lu grupta yer almadığı takdirde sabit laboratuvar teknik sistemler.
476 Banyo teknik sistemler	410 no'lu grupta yer almadığı takdirde havuz suyu hazırlama sistemleri.
477 Soğutma sistemleri	Diğer gruplarda yer almadığı takdirde soğutma sağlayan sistemler. Örneğin buz pistleri.
478 Atım sistemleri	610 no'lu grupta yer almadığı takdirde çöp ve kimyasal atıkların uzaklaştırma sistemleri ve toz vb. maddelerin emilmesini sağlayan sistemler.
479 Diğer gerekli spesifik sistemler	Sahne teknik sistemleri, yakıt istasyon sistemleri ve yıkama sistemleri
<b>480 Yapı otomasyonu</b>	Otomasyona sirayet eden sistemlerin harcamalarıdır. Dağıtıcılar, kablolar, hatlar ve bağlantılar da yapı otomasyonuna dahildir.
481 Otomasyon sistemleri	Otomasyon merkezleri, idare ve gözleme teçhizatları, programlama teçhizatları, alıcılar, aktoren, kominikasyon noktaları ve otomasyon istasyonlarının programlanması. (Software)
482 Enerji ile ilgili bölümler	İdare kutuları, enerji-, kontrol- ve güvenlik için yapı grupları
483 Merkezi donanım	İdare istasyonları, çevre donanımları, otomasyon

istasyonlarının sistem kominikasyonları için teçhizatlar.

489 Diğer yapı otomasyonları

**490 Teknik sistemler için diğer gereksinimler**

Teknik sistemler harcama grupları içinde belli bir grupta incelenmemiş, ayrıca başka bir harcama grubuna dahil edilemeyecek olan fakat teknik sistemlerle ilgili gereksinimlerdir.

491 İnşaat alanının düzenlenmesi

İnşaat alanındaki her türlü faaliyetin düzenlemesi, düzeltilmesi, yürütülmesi kullanılması ve korunması, örneğin; Malzeme ve araç sundurmaları, koğuşlar, tuvaletler, yıkanma yerleri ve dinlenme odaları, yapı araçları, mikserler ve taşıma sistemleri, enerji ve su bağlantıları, yollar, çalışma alanları, yol emniyetleri, kapatmalar, tabelalar, yapı ve koruma çitleri, yapı işkandırılması, ve moloz veya pisiğın atılması.

492 İskeleler

Yapım, söküm ve revizyonları.

493 Güvenlik önlemleri

Mevcut yapı alanlarındaki güvenlik önlemleri, örneğin; korkuluklar vb.

494 Yıkım önlemleri

Yıkım ve demontaj işleridir. Kullanılabilecek parçaların ara depolamaları ve molozların uzaklaştırılması dahildir.

495 Hazır hale getirme

Amaçlanan kullanıma uygun durumun yeniden oluşturulması için gereken önlemlerdir.

496 Recycling, ara depolama ve atım

Yıkım, demontaj, yapım veya bir işin oluşturulması sırasında ortaya çıkan maddelerin recycling, ara depolama ve atımlar için gerekli önlemlerdir.

497 Kötü hava tedbirleri

Yapıyı kışın etkilerinden koruma amaçlı önlemler, örneğin; Örtme, kapama, binanın ısıtılması ve karın temizlenip uzaklaştırılması gibi.

498 Ek önlemler

İnsanların, eşyaların ve fonksiyonların korunması için gerekli önlemler; Çevrenin temizliğı; İnşaat boyunca suyun, doğanın korunması için gerekli önlemler ve gürültü kirliliğinin önlenmesi ve ayrıca titreşim

etkilerinden çevrenin korunması için gerekli önlemler.

499 Teknik sistemler için  
diğer gereksinimler,  
diğer

#### 500 Dış sistemler

200 no'lu gruba girmediği takdirde yapı dışındaki arsa ve yolların, yapı konstruksiyonlarının ve teknik tesislerinin oluşturulması için gereken yapı işlerinin ve teminlerinin maliyetleridir.

Her bir harcama grubu gerekli iş kalemlerinin tümünü içermektedir. Örneğin zemin işleri, altyapı ve tesisler.

#### 510 Arazi alanları

511 Arazi çalışmaları

Toprak çıkartılması, toprak doldurulması; zemin ve zemin üstü işler.

512 Bitki teknik zemin işleri

Toprak sıkıştırılması, toprak iyileştirilmesi. Örneğin gübreleme ve diğer yararlı maddelerle toprağın beslemesi.

513 Yapı usulü önlemler

Yabani ot parçaları, geotekstiller

514 Bitkiler

Yapım sonrası bakımları da dahildir.

515 Çimler

Yapım sonrası bakımları da dahildir. Spor sahalarının çimleri bu gruba girmemektedir (Bkz. Harcama grubu 525).

516 Yer altındaki tesislerin  
bitkilerden korunması

Derin garajlarda. Köklerden korunma ve bakımları da dahildir.

517 Su alanları

Doğa yakınındaki su alanları

519 Diğer arazi alanları

#### 520 Sabit alanlar

521 Yollar

Bisiklet ve yaya yolları için sabit alanlar.

522 Caddeler

Yoğun ve sakin trafik için alanlar; yan yolları ile kaldırımlar.

523 Alanlar, avlular

Düzenlenmiş alan ve iç avlular

524 Park alanları

Sakin trafik alanları için alanlar.

525 Spor sahaları, alanları	Çim spor alanları, yapay spor alanları.
526 Oyun alanları	
527 Ray sistemleri	
529 Diğer sabit alanlar	
<b>530 Dış alanlardaki yapı konstruksiyonları</b>	
531 Bitişler	Duvarlar, kapılar, geçişler, dolap sistemleri.
532 Güvenlik konstruksiyonları	Sesten koruyucu duvarlar ve mahrem duvarları, koruyucu parmaklıklar.
533 Duvarlar	Destek ve yüksek ağırlık duvarları.
534 Rampalar, merdivenler, tribünler	Çocuk arabaları ve özürülüler için rampalar, spor alanlarının seyirci tribünleri.
535 Çatılar	Mevsim etkilerinden koruma, sığınaklar, pergolalar.
536 Köprüler, geçitler	Ahşap veya metal konstruksiyonlar.
537 Kanal ve baca yapım sistemleri	Trafik yolundaki çıkışlar ve bitişlerin yapısal sistemleri. Kimyasal çıkış ve bitişlerin yapısal sistemleri.
538 Su yapısal sistemler	Kuyular, süs havuzları ve akarsu düzenlemeleri.
539 Diğer dış sistemdeki yapı konstruksiyonları	
<b>540 Dış tesislerdeki teknik sistemler</b>	Parseldeki teknik sistemlerinin ve montajlarının malîyetleridir. Yapıdaki revizyonları, yıkım ve sökümleri de kapsar.
541 Atık su sistemleri	Filtraj sistemler, yüzey alanlarının ve yapı atık sularının uzaklaştırıldığı sistemler. Toplayıcı grupları, dağıtıcılar ve pompalar.
542 Su sistemleri	Su sağlama sistemleri, su dağıtım ağları, yangın musluk sistemleri, basınç artırıcı ve yağmurlama sistemleri.
543 Gaz sistemleri	Gaz dağıtım ağları, sıvı gaz sistemleri.
544 Isı sağlama ve dağıtım sistemleri	Isı üretici sistemler, ısı dağıtım ağları, rampa ısıtıcıları ve açık alan ısıtma sistemleri.

545 Hava teknik sistemler	Hava teknik sistem parçaları, örneğin; dış hava emiş, dışa hava üfleme ve soğuk sağlama sistemleri.
546 Yüksek gerilim sistemleri	Elektrik sağlama ve dağıtım sistemleri, açık hava trafo istasyonları, kendi elektriğini üreten sistemler, dış ışıklandırmalar ve projektörlerle aydınlatmalar. Direkler ve bağlantıları dahildir.
547 Ses ve İnfomasyon teknik sistemler	İletim ağları, ses dalga sistemleri, zaman bildiren sistemler ve trafik sinyal sistemleri, elektronik gösterge panoları, obje koruma sistemleri ve park için kullanılan sistemler.
548 Kullanım spesifik sistemler	Benzin istasyon sistemleri, yüzme (yıkama) sistemleri.
549 Dış tesislerdeki diğer teknik sistemler	
<b>550 Dış alan demirbaşları</b>	
551 Genel demirbaşlar	Kent mobilyaları, bisiklet parkları, yön levhaları, sabit bitki kapları, çöp kutuları, bayrak direkleri.
552 Özel demirbaşlar	Spor ve oyun sistemlerinin demirbaşları ve hayvan çit veya ağları.
559 Diğer dış alan demirbaşları	
<b>590 Dış alanlardaki uygulamalar için diğer gereksinimler</b>	Dış alan harcama grupları içinde belli bir grupta incelenmemiş, başka bir harcama grubuna dahil edilemeyecek olan fakat dış alanlarla ilgili ilintili gereksinimlerdir.
591 İnşaat alanının düzenlenmesi	İnşaat alanındaki her türlü faaliyetin düzenlenmesi, düzeltilmesi, yürütülmesi kullanılması ve korunması, örneğin; Malzeme ve araç sundurmaları, koğuşlar, tuvaletler, yıkama yerleri ve dinlenme odaları, yapı araçları, mikserler ve taşıma sistemleri, enerji ve su bağlantıları, yollar, çalışma alanları, yol emniyetleri, kapatmalar, tabelalar, yapı ve koruma çitleri, yapı

- ışklandırılması, ve moloz veya pisliğin atılması.
- 592 İskeleler Yapım, söküm ve revizyonları.
- 593 Güvenlik önlemleri Mevcut yapı alanlarındaki güvenlik önlemleri, örneğin; korkuluklar vb.
- 594 Yıkım gereksinimleri Yıkım ve demontaj işleridir. Kullanılabilecek parçaların ara depolamaları ve molozların uzaklaştırılması dahildir.
- 595 Hazır hale getirme Amaçlanan kullanıma uygun durumun yeniden oluşturulması için gereken önlemlerdir.
- 596 Recycling, ara depolama ve atım Yıkım, demontaj, yapım veya bir işin oluşturulması sırasında ortaya çıkan maddelerin recycling, ara depolama ve atımlar için gerekli önlemlerdir.
- 597 Kötü hava tedbirleri Yapıyı kışın etkilerinden koruma amaçlı önlemler, örneğin; Örtme, kapama, binanın ısıtılması ve karın temizlenip uzaklaştırılması gibi.
- 598 Ek önlemler İnsanların, eşyaların ve fonksiyonların korunması için gerekli önlemler; Çevrenin temizliği; İnşaat boyunca suyun, doğanın korunması için gerekli önlemler ve gürültü kirliliğinin önlenmesi ve ayrıca titreşim etkilerinden çevrenin korunması için gerekli önlemler.
- 599 Dış alanlardaki uygulamalar için diğer gereksinimler, diğer
- 600 Dekorasyon ve sanat eserleri** Yapının kullanıma sunulabilmesi için, genel kullanım ya da yapının ve dış tesislerinin sanatsal düzenlemesi için gerekli olan bütün hareketli veya özel önlemler alınmadan sabitlenebilen eşyalar. (Bkz. 370 ve 470 no'lu harcama grup notları).
- 610 Dekorasyon**
- 611 Genel dekorasyon Mobilyalar, örneğin; Oturma ve yatma grupları, dolaplar, raflar, masalar; Tekstil ürünleri; perdeler, duvara asılan süsler, sabit olmayan halılar vs.;ev,

	bahçe ve temizlik aletleri.
612 Özel dekorasyon	Özel bir amaca hizmet eden dekorasyon eşyaları, örneğin; Bilimsel, tıbbi, teknik alet ve cihazlar.
619 Dekorasyon, diğer	Yol göstericiler, krokiler, renk takip sistemleri, ve reklam panoları vb.
<b>620 Sanat eserleri</b>	
621 Sanat objeleri	Yapının ve dış alanlarının sanatsal dekorasyonu için sanat eserleri. Taşıyıcı konstruksiyonları dahildir. Örneğin; Heykeller, objeler, tablolar, mobilyalar, antikalar, sunaklar, vaftiz çanakları-havuzları.
622 Yapının sanatsal olarak düzenlenmiş bölümleri	Sanatsal oluşumdan doğan, örneğin; boyamalar, rölyefler, mozaikler, cam işleri, demir ve taş işleri.
623 Dış alanların sanatsal yapılmış bölümleri	Sanatsal oluşumdan doğan, örneğin; boyamalar, rölyefler, mozaikler, cam işleri, demir ve taş işleri.
629 Diğer sanat eserleri	
<b>700 İnşaat yan harcamaları</b>	Planlamada ve yapım sırasında ücret düzenlemelerinden, vergi düzenlemelerinden veya devam eden sözleşme yükümlülüklerinden dolayı oluşan harcamalardır.
<b>710 Malsahibinin yükümlülükleri</b>	
711 Proje yönetimi	Denetleme ve fikirlerini temsil etme amaçlı maliyetlerdir.
712 Proje kontrolü	Organizasyon, takvim, kalite kontrol gibi işlerde HOAI anlamında proje yönetimi için yapılan harcamalardır.
713 İşletme ve organizasyon tavsiyeleri	Örneğin; işletme organizasyonu, çalışma yeri, odaların fonksiyonları için yapılan önerilere yönelik harcamalardır.
719 Malsahibinin diğer yükümlülükleri	Bina bakımı

**720 Obje planlama****hazırlıkları**

- 721 Araştırmalar Yer analizi, temel analiz, trafik, dayanıklılık analizi, örneğin; yıkıma ve modernizasyona izin verme ölçüsü, çevereye zarar araştırmaları
- 722 Değerlerin belirlenmesi 126 no'lu maliyet grubunda yer almadığı kadarıyla bina değerlerinin tahmini
- 723 Şehir yapısına göre planlama Biçim verme çalışmaları
- 724 Toprak planlama Yeşil alan çalışmaları
- 725 Yarışmalar GRW 1977'den sonra fikir ve gerçekleştirme, yarışmalarının maliyetleri
- 729 Diğer hazırlıklar

**730 Mimarlık ve mühendislik çalışmaları**

HOAI'de sözleşmeye göre tanımlanan işlerin yapılması için gereken maliyetler

- 731 Binalar
- 732 Serbest tesisler
- 733 Mekan yaratan dış yapılar
- 734 Trafik düzenlemesi
- 735 Taşıyıcıların planlanması
- 736 Teknik donanım
- 739 Diğer mimarlık ve mühendislik çalışmaları

**740 Tahminler ve öneriler**

HOAI'de sözleşmeye göre tanımlanan işlerin yapılması için gereken maliyetler

- 741 Termik yapı fiziği
- 742 Oda akustiği, ses geçirmeme
- 743 Yer mekaniği, zemin yapısı
- 744 Ölçümler

Toprak hakları kanunlarını ilgilendiren ölçümler

(harcamalar grubu 771 dışındaki ölçme tekniği işleri)

745 Işıklandırma

749 Diğer tahminler ve  
öneriler

**750 Sanat**

751 Sanat yarışmaları

Yarışma giderleri

752 Ücretlendirme

620 no'lu grupta yer almayan şekliyle çok performans  
harcanarak oluşturulmuş sanat yapılarının maliyetleri

759 Diğer

**760 Finans**

761 Finans giderleri

Sürekli finans yatırımlarının elde edilme maliyeti, dış  
sermayenin temini, ara kredilerin sağlanması ve sürekli  
finansal yatırım değerlerinin belirlenmesi

762 Faizler

Projenin finansmanı çerçevesinde ihtiyaç anına kadar  
olan faizler

769 Diğer faizler

**770 Genel yan harcamalar**

771 Denemeler, oy alınması

772 İşletme giderleri

İnşaat sırasında ihtiyaca göre işletmeye geçmesi  
gereken yerlerin her türlü bakımları

773 Modelleme giderleri

Model denemeleri, örnek parçaları, deneyler ve  
ölçümler

774 İnşaat since işletme  
giderleri

Teknik tesisatın sürekli çalışması için yapılan  
harcamalar

779 Diğer genel yan  
maliyetler

Dokümanlama, postalama, çoğaltma giderleri, çatı da  
bittikten sonraki kutlama maliyetleri

**790 Diğer genel yan  
maliyetler**

## BÖLÜM SONUÇLARI

. Alman Normu DIN 276'nın ele alınıp incelendiği bu bölümde önce DIN 276 Normu tanıtılmakta ve bu kısım "İçerik" başlığı altında Kullanım alanı, Kavramlar, Maliyet belirlenmesi ve Maliyet düzenlemesi ana başlıklarından oluşmaktadır.

. Harcama gruplarının sıralandığı ikinci bölümde "Arsa" başlığı altında Arsa harcamaları, Kurtarma; "Hazırlık ve başlama" anabaşlığı altında Resmi prosedürler, Resmi zorunluluk dışındaki işler, Muvazene vergileri; "Yapı ve yapı konstruksiyonları" ana başlığı altında Hafriyat, Tesis-Kuruluş, Dış duvarlar, İç duvarlar, Tavanlar, Çatılar, Yapı konstruksiyonel demirbaşlar, Yapı konstruksiyonları ile ilgili gereksinimler; "Yapı-Teknik tesisler" anabaşlığı altında, ısı sağlama tesisleri, Hava teknik tesisleri, Yüksek gerilim tesisleri, Telekomünikasyon ve haberleşme tesisleri, Ulaştırma tesisleri, Gerekli spesifik sistemler, Yapı otomasyonu, Teknik sistemler için diğer gereksinimler; "Dış sistemler" anabaşlığı altında Arazi alanları, Sabit alanlar, Dış alanlardaki yapı konstruksiyonları, Dış tesislerdeki teknik sistemler, Dış alan demirbaşları, Dış alanlardaki uygulamalar için diğer gereksinimler; "Dekorasyon ve sanat eserleri" anabaşlığı altında Dekorasyon, Sanat eserleri; "İnşaat yan harcamaları" anabaşlığı altında Malsahibinin yükümlülükleri, Obje planlama hazırlıkları, Mimarlık ve mühendislik çalışmaları, Tahminler ve öneriler, Sanat, Finans, Genel yan harcamalar, Diğer genel yan harcamalar, Diğer genel yan maliyetler ile ilgili başlıklar bunların alt gruplarında sıralanmaktadır.

## 7. SONUÇ

Toplumun daha önceki dönemlere kıyasla çok büyük bir hızla gelişmektedir. Buna bağlı olarak projelerin ve yapıların da büyüklükleri artmakta ve bunlar giderek daha karmaşık hale gelmektedirler.

Bu bağlamda günümüzde maliyet giderek projelerin en belirleyici ögesi haline gelmiştir.

Tasarım-maliyet ilişkisinin doğru kurulabilmesi ve işleyebilmesi için projenin tüm evrelerinde doğru ve gerçekçi maliyet hesaplamalarına duyulan gereksinim bugün her zamankinden daha fazla hissedilmektedir.

Buna karşılık yurdumuzdaki uygulamalarda maliyet planlamaları yapılırken bazı harcama kalemlerinin hesaplamalara hiç girmediği ya da eksik olduğu, bu nedenle bunlarla inşaatın belli evrelerinde karşılaşıldığında sorunun çözümlenmeye çalışıldığı görülmektedir.

Bu tür harcama kalemlerine örnekler aşağıya çıkarılmıştır:

Arsa edinilmesi, inşaat hazırlık ve inşaat sırasındaki harcama kalemleri

- Arsa ya da arazi ile ilgili masraf kalemleri;

.Ölçüm

.Mahkeme

.Noter

.Komisyon

.Vergi

.Araştırma

.Yapı izni

.Tazminat

.Ayni haklar

- Şantiye kuruluş masraf kalemleri;

.İnşaat hazırlama

.Şantiye suyu

.Şantiye elektriği

.Şantiye telekomünikasyonu

.Şantiye yolu açılması

.Şantiye sahasının hazırlanması

.Şantiye binasının kurulması

- Depolama ile ilgili masraf kalemleri;

.Yeni malzeme depolanması

.Atık malzeme depolanması

- Güvenlik-tedbir ile ilgili masraf kalemleri;

.Kötü hava tedbirleri

.Doğa koruma

.Gürültü kirliliği yalıtımı

.Titreşim yalıtımı

.Yangın koruma

- Peyzaj-çevre düzenlemesi ile ilgili masraf kalemleri;

.Çevre düzenleme

- Dekorasyon ile ilgili masraf kalemleri;

.Dekorasyon

.Sanat eserleri

- Malsahibinin yükümlülükleri ile ilgili masraf kalemleri

.Malsahibi yükümlülükleri

- Uzmanlık alanları ile ilgili masraf kalemleri;

.Proje yönetimi

.Danışma

.Mimarlık, mühendislik hizmetleri

.Bilirkişi hizmetleri

- Ölçme-test etme ile ilgili masraf kalemleri;
- .Ölçüm hizmetleri
- .Test hizmetleri

- Finans ile ilgili masraf kalemleri;
- .Finans hizmetleri

Yurdumuzda keşif ve maliyet tahminlerinde birim inşaat fiyatları esasına dayalı bir sistem kullanıldığı için yukarıda sıralanan harcama ya da masraf kalemleri ya hiç öngörülmemekte ya da kısmen öngörülmektedir. Aslında gerçek birer masraf kalemi olan ve inşaatın belli bir evresinde yapım için mutlaka gerekli olup, ortaya çıktığında mali sıkıntılara neden olan bu kalemlerin keşif aşamasında inşaat dokümanlarına dahil edilmesi ve maliyet planlamasının buna göre yapılması sağlıklı bir organizasyon açısından vazgeçilmez bir gerekliliktir.



**KAYNAKLAR**

- Ahuja, H.N., et al, (1994), "Project Management Techniques in Planning and Controlling Construction Projects", John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Bent, J.A., ve Humphreys, K.K., (1996), "Effective Project Management Through Applied Cost and Schedule Control", Marcel Dekker, Inc., New York.
- Cushman, R.F., et al,(1983), "Construction Management Form Book", McGraw-Hill, USA.
- Çıracı, M., "Şantiye Yönetimi", İstanbul Teknik Üniversitesi FBE Y. Lisans Dersi Notları, İstanbul (yayımlanmamış).
- Çıracı, M., "Bina Maliyeti Hesaplama Yöntemleri", İstanbul Teknik Üniversitesi, FBE, Y. Lisans Dersi Notları, İstanbul (yayımlanmamış).
- DIN Deutsches Institut für Normung e.v., (1993), "Deutsche Norm Din 276 Kosten im Hochbau", Berlin.
- Erik, E., (1998), "Yapı Üretiminde Proje Yönetimi ve Bilgi Alanları", Yıldız Teknik Üniversitesi, FBE, İstanbul (yayımlanmamış).
- Ferry, D.J. ve Brandon, P.S., (1986), "Cost Planning of Buildings", Collins Professional and Technical Books, GB.
- Goldman, J. M. Ed., (1990), "Means Estimating Handbook", RS Means Company Inc., USA.
- HMSO, (1968), "Cost Control in Building Design", HMSO, London.
- Langdon & Everst, D., Ed., (1996), "Spon's Architects' and Builders' Price Book", E & FN Spon Ltd., London.
- Stone, P.A.,(1996), "Building Economy; Design, Production and Organisation", Pergamon Press, London, GB.
- Wideman, R.M., (1983), "Cost Control of Capital Projects and the Project Cost Management System Requirements", AEW Services, Canada.
- Ya - sa, (1990), "Bina inşaatları için Aktarmasız 1990 İnşaat Birim Fiyat Analizleri", Ya-Sa Yayıncılık Sanat ve Kültür Hizmetleri A.Ş., Ankara.

**ÖZGEÇMİŞ**

Doğum tarihi	21.11.1973	
Doğum yeri	İstanbul	
Lise	1984-1991	İstanbul Lisesi
Lisans	1992-1996	Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü
Yüksek Lisans	1996-1999	Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü, Yapı programı
<b>Çalıştığı Kurum</b>		
	1998-Devam ediyor	İstanbul Yapı ve Sanayi A.Ş.

