

Türkiye’de İnşaat Maliyeti Tahmininde Kullanılan Veri Tabanlarının Dünyadaki Benzer Örnekleriyle Karşılaştırılması

Yard. Doç. Dr. Deniz Ayşe Yazıcıoğlu
Kadir Has Üniversitesi
İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü

1. Giriş

İnşaat sektöründe rol alan bir çok kişi yada kuruluş açısından tasarımın tüm evreleri için maliyet tahmini, sürecin gerçekleştirilmesi ve devamlılığına yönelik doğru kararların verilmesi ve kaynakların en etkin şekilde kullanılması açısından büyük önem taşımaktadır. Güvenilir maliyet tahminlerinin yapılabilmesi için ise doğru yapılandırılmış maliyet veri tabanlarının kullanılması gerekliliği tartışılmazdır. Öyle ise, Türkiye’de hangi tasarım evresi için ne tür maliyet veri tabanlarının kullanıldığı, bunların dünyadaki benzer veri tabanlarına göre zayıf yönlerinin olup olmadığının tespiti son derece önemlidir. Böyle bir çalışmanın yapılabilmesi amacı ile ilk olarak tasarımın farklı evrelerine yönelik bina inşaat maliyeti tahmini için kullanılacak kaynaklar açısından Türkiye’deki durum tanımlanacaktır. Daha sonra dünyada bazı kurum ve kuruluşlar tarafından geliştirilmiş olan veri tabanlarının temel yapıları incelenecek ve Türkiye’dekilerin eğer

varsa zayıf yönleri bu veri tabanları ile karşılaştırılarak ortaya konulmaya çalışılacaktır.

Belirlenmiş olan bu hedefler doğrultusunda ilk olarak inşaatı yapılacak bina ile ilgili bilgilerin detayına bağlı olarak tasarım evreleri tanımlanmaya çalışılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda tasarım evrelerinin dört ana başlık altında gruplandırılacağı görülmüştür (Dell’Isola, 2002).

Bunlar:

1. Tasarım Öncesi Evre: Binaya ait hiçbir çizimin bulunmadığı, ancak bina tipi, inşaatın yapılacağı yer, toplam inşaat alanı gibi az sayıda bilginin mevcut olduğu evredir.
2. Ön Tasarım Evresi : Tasarımın eskiz niteliğinde olduğu evredir. Bu evrede kullanılabilir toplam döşeme alanı, bodrum kat döşeme alanı, zemin kat döşeme alanı, çatı alanı, dış duvar alanı, temel inşaat yapım tipi, dış duvar tipi gibi çok sayıda bilgi mevcuttur.

Özet:

Bu çalışmanın amacı tasarımın tüm evreleri için bina inşaat maliyeti tahminine yönelik Türkiye’de kullanılan veri tabanlarının yapılarının tanımlanması ve dünyadaki benzer örneklerle karşılaştırılarak zayıf yönlerinin ortaya konulmasıdır. Ayrıca Türkiye’deki bu veri tabanlarının, daha güvenilir maliyet tahminlerinin yapılmasına imkan verecek biçimde iyileştirilmesine yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Summary:

The aim of this research is to examine the structure of cost data bases which are used for building cost estimating in different design stages in Turkey and then to determine the problems of these cost data bases by comparing them with other cost data bases which are used in the world. Besides that, there will be advices to improve the cost data bases for more reliable cost estimating in Turkey.

Anahtar Kelimeler:

Maliyet analizi, Maliyet tahmini, İnşaat maliyeti, Veri tabanları
Keywords:
Cost analysis, Cost estimates, Costs, Cost control, Construction costs, Databases

3. Kesin Proje Evresi :

Bina ile ilgili yapı elemanlarına ait kararların verilmiş olduğu evredir. Bu evrede binayı oluşturan tüm yapı elemanlarının boyut, tip ve üretim biçimi belirlenmiştir.

4. Uygulama Projesi Evresi:

Bina ile ilgili 1/1 ölçeğe kadar tüm detay çizimlerin, teknik ve genel şartnamelerin olduğu evredir.

2. Bina inşaat maliyeti tahminine yönelik kullanılacak kaynaklar açısından Türkiye’deki durum

Yapılan araştırmalar sonucunda tasarımın farklı evreleri için Türkiye’de bina inşaat maliyeti tahminine yönelik veri üreten ve kullanıcılara kaynak olarak sunan dört farklı kurum olduğu görülmüştür. Bunlar T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü, Maliye Bakanlığı ve Mimarlar Odası’dır. Ancak bunlar içerisinde Mimarlar Odası 1984 yılından itibaren T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından tebliğ olarak

yayınlanan Mimarlık ve Mühendislik Hizmetleri Şartnamesi’nde belirlenen yapı birim maliyetlerini aynen kabul etmeye başlamıştır.

Bunlar dışında İller Bankası Genel Müdürlüğü, Karayolları Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, T.C. Ulaştırma Bakanlığı Demiryolları gibi kendi konularıyla ilgili maliyet veri tabanları olan kurumlar bulunmaktadır. Ancak bu veri tabanlarındaki bina inşaat maliyeti bilgileri, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı’nın üretmiş olduğu imalatlara dayalı inşaat birim fiyat analizleriyle yapısal olarak çok büyük benzerlikler göstermektedir.

Ayrıca Türkiye’de bazı inşaat şirketlerine ait veri tabanları da mevcuttur. Herkesin kullanımına açık olmayan bu veri tabanlarının sadece şirketlerin kendi yaptıkları işlerle ilgili sınırlı bilgileri içerdikleri görülmektedir.

Tablo: 1
Türkiye’deki Üç Kuruma Ait Veri Tabanlarının Yapıları

Kuruluşlar	Veri Tabanı	Veri Tabanlarının Kullanıldığı Tasarım Evresi	Veri Yapısı
T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı	İnşaat Birim Fiyat Analizleri (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı, 2006)	Uygulama Projesi Evresi	<ul style="list-style-type: none"> • Çeşitli yapı işlerinin birim maliyetlerinin analizlerini vermektedir. • İşçilik, taşıt, araç, gereç, ücret ve fiyatları, fiyat analizleri aracılığı ile birim fiyatları oluşturan verilerdir. • Genel giderler ve yüklenici karı birim fiyat bünyesinde yer almaktadır. • Birim fiyatı belirleyen girdiler "Fiyat Analizleri" ve "Rayiç Listeleri" dir. • Analizler, "katsayıları", rayiç listeleri ise "ücret ve fiyatları içerir.
	Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı, 1985)	Tasarım Öncesi Evre Ön Tasarım Evresi	<ul style="list-style-type: none"> • Binalar, tipleri (kullanım amaçları) esas alınarak 5 ana grupta toplanmakta ve her grup için farklı birim fiyatlar belirlenmektedir.
T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü	1991=100 Temel Yılı Bina İnşaat Maliyet İndeksi (T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü, 2000)	Tasarımın tüm evreleri için kullanılabilir. Ancak direkt maliyet tahmini yapmak amacıyla değil belirli bir yıla ait maliyet değerini güncellemek amacıyla kullanılır.	<ul style="list-style-type: none"> • İnşaat maliyetlerinin farklı dönemlere göre değişim oranlarını göstermektedir.
T.C. Maliye Bakanlığı	Binaların M ² Normal İnşaat Bedelleri (Orhon, 1996)	Tasarım Öncesi Evre	<ul style="list-style-type: none"> • Binalar, tipleri (kullanım amaçları) esas alınarak 22 ana grupta toplanmakta ve her grup için farklı birim fiyatlar belirlenmektedir.
		Ön Tasarım Evresi	

Tablo: 1

Kuruluşlar	Veri Tabanı	Veri Tabanlarının Kullanıldığı Tasarım Evresi	Veri Yapısı
Building Journal Construction Industry News & Information	Conceptual Construction Costs	Tasarım Öncesi Evre	Maliyet verileri binaların kullanım amacı esas alınarak konut, ticari ve endüstriyel binalar olmak üzere üç ana grupta toplanmaktadır. Maliyeti etkileyen faktörler olarak bina tipi, toplam inşaat alanı, program ve iş durumu, maliyet indeksi tipi, inşaatın yapılacağı yer ve inşaatın yapılacağı zaman alınmıştır (Building Journal Construction Industry News & Information 2007).
CPR International Inc.	Home Costs	Tasarım Öncesi Evre	Sadece konut binaları esas alınarak oluşturulmuş bir veri tabanıdır (CPR International Inc. 2007). Maliyeti etkileyen faktörler olarak bina tipi, inşaat sınıfı, inşaat tipi, toplam döşeme alanı, toplam bodrum kat alanı, inşaatın yapılacağı yer ve inşaatın yapılacağı zaman alınmıştır (CPR International Inc. 2007).
Marshall&Swift	Residential Cost Handbook Commercial Cost Handbook	Tasarım Öncesi Evre	Maliyet verileri binaların kullanım amacı esas alınarak konut ve ticari binalar olmak üzere 2 ana grupta toplanmaktadır. Bu ana gruplar konutlarda 7, ticari binalarda 280 alt gruba ayrılmaktadır. Maliyeti etkileyen faktörler olarak bina tipi, inşaat kalitesi, toplam brüt kat alanı, inşaatın yapılacağı yer ve inşaatın yapılacağı zaman alınmıştır.
	Residential Cost Handbook Commercial Cost Handbook	Ön Tasarım Evresi	Maliyet verileri binaların kullanım amacı esas alınarak konut ve ticari binalar olmak üzere 2 ana grupta toplanmaktadır. Bu ana gruplar konutlarda 7, ticari binalarda 280 alt gruba ayrılmaktadır. Maliyeti etkileyen faktörler olarak bina tipi, plan tipi, inşaat kalitesi, toplam kat sayısı, toplam brüt kat alanı, bina çevresi, bina yüksekliği, inşaat tipi, inşaatın yapılacağı yer ve inşaatın yapılacağı zaman alınmıştır (Anonymous1995; Marshall&Swift 2007).
	Residential Cost Handbook	Kesin Proje Evresi	Maliyet verileri 7 farklı konut tipi için ayrı ayrı 12 yapı elemanına grubu ve bu yapı elemanlarının çok farklı tipte bileşenlerinden oluşmaktadır (Marshall&Swift 2007).
	Commercial Cost Handbook	Kesin Proje Evresi	Maliyet verileri 280 farklı konut tipi için için ayrı ayrı 12 yapı elemanına grubu ve bu yapı elemanlarının çok farklı tipte bileşenlerinden oluşmaktadır (Anonymous,1995; Marshall&Swift 2007).

Tablo: 2
Dünyadaki bazı
veri tabanlarının
yapıları

Yapılan tüm bu araştırmaların sonucunda bina inşaat maliyeti tahminine yönelik veri üreten ve kullanıcılara sunan sadece T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü ve Maliye Bakanlığı olmak üzere üç farklı kurum olduğu görülmüştür. Bu kurumlara ait veri tabanlarının yapıları incelendiğinde ise Tablo 1'deki sonuçlar elde edilmiştir.

3. Türkiye'de inşaat maliyeti tahmininde kullanılan veri tabanlarının dünyadaki örneklerle karşılaştırılarak problemlerinin ortaya konulması

Dünyada farklı kuruluşlar tarafından hangi tasarım evreleri için ne tür veri tabanları üretilmiş oldukları araştırılmış ve bu araştırmalar sonucunda Building Journal Construction Industry News &

R. S. Means Company Inc.	Means Building Construction Cost Data	Tasarım Öncesi Evre	Maliyet verileri binaların kullanım amacı esas alınarak 38 ana grupta toplanmaktadır. Maliyeti etkileyen faktörler olarak proje tipi, bina tipi toplam döşeme alanı, inşaatın yapılacağı yer ve inşaatın yapılacağı zaman alınmıştır (Bledsoe, J.D. 1992; Cox, B.J. and Horsley, F.W. 1996; R.S. Means Company Inc. 2007).
	Means Building Construction Cost Data	Ön Tasarım Evresi	Maliyet verileri binaların kullanım amacı esas alınarak 38 ana grupta toplanmaktadır (Bledsoe, J.D.1992; Cox, B.J. and Horsley, F.W.1996; R.S. Means Company Inc.2007). Maliyeti etkileyen faktörler olarak bina tipi, kat sayısı, dış duvar tipi, kat yüksekliği, toplam brüt inşaat alanı, bina çevre uzunluğu, bodrum katın olup olmadığı, inşaatın yapılacağı yer ve inşaatın yapılacağı zaman alınmıştır (Bledsoe, J.D., 1992; Cox, B.J. and Horsley, F.W., 1996; R.S. Means Company Inc., 2007).
	Means Building Construction Cost Data	Kesin Proje Evresi	Uniformat sınıflandırma sistematigi esas alınarak oluşturulmuştur (Bledsoe, J.D., 1992; Cox, B.J. and Horsley, F.W., 1996; R.S. Means Company Inc., 1993). Maliyet verileri 12 ana grup altında toplanmaktadır. Her bir ana grup bina inşaatında yaygın bir biçimde uygulanan ve yapı elemanlarına dayalı çok sayıda maliyet alt grubuna ayrılmaktadır (Bledsoe, J.D., 1992; Cox, B.J. and Horsley, F.W., 1996; R.S. Means Company Inc., 2007)
	Means Building Construction Cost Data	Uygulama Projesi Evresi	Master Format sınıflandırma sistematigi esas alınarak oluşturulmuştur (Waier, P.R.,1993; R.S. Means Company Inc., 2007). Maliyet verileri 14 ana grup altında toplanan ve tüm imalat kalemlerinin maliyetlerini içeren bir veri tabanıdır (Waier, P.R.,1993; R.S. Means Company Inc., 2007). İşçilik maliyetleri güncel çalışma koşullarına göre hesaplanan üretkenlik değerine dayanır (Berköz ve diğ., 1994). Malzeme maliyetleri Amerika genelinde üreticiler, satıcılar, dağıtıcılar ev yüklenicilerle kurulan bağlantılar sonucunda saptanır(Berköz ve diğ., 1994). Ekipman maliyetleri kiralama yada satın alma maliyetlerinin yanında işletme maliyetlerini de içerir.Ekipman fiyatları, ülke genelinde yükleniciler, satıcılar ve üreticilerden elde edilir (Berköz ve diğ., 1994). Ekip listeleri bulunmaktadır. Bazı ekipler sadece iş gücünden ibaretken bazıları işçilik, taşıt ve diğer inşaat ekipmanlarını kapsar (Ber
SAYLOR Publications Inc.	Residential Square Foot Building Costs Commercial Square Foot Building Costs	Ön Tasarım Evresi	Maliyet verileri binaların kullanım amacı esas alınarak konut ve ticari binalar olmak üzere 2 ana grupta toplanmaktadır. Konut binaları 6 farklı alt gruba, ticari binalar ise kendi altında 65 maliyet grubuna ayrılmaktadır (Strychaz,S.J. 2005; Strychaz,S.J. 2001). Maliyeti etkileyen faktörler olarak bina tipi, toplam brüt kat alanı, inşaatın yapılacağı deprem bölgesi, toplam kat sayısı, toplam kat yüksekliği, dış duvar ve doğrama tipi, bodrum katın olup olmadığı, bodrum kat yüksekliği ve inşaatın yapılacağı zaman alınmıştır(Strychaz,S.J. 2005; Strychaz,S.J. 2001).
	Residential Square Foot Building Costs	Kesin Proje Evresi	Maliyet verileri 6 farklı konut tipi için 17 gruba ayrılmaktadır. 17 grubun herbiri ise o bina tipi için inşaatla yaygın bir biçimde uygulanan ve yapı elemanlarına dayalı çok sayıda maliyet alt grubuna ayrılmaktadır (Strychaz,S.J. 2001).
	Commercial Square Foot Building Costs	Kesin Proje Evresi	Maliyet verileri 65 farklı ticari bina tipi ana alt grubu altında 26 gruba ayrılmaktadır. 26 grubun her biri ise o bina tipi için inşaatla yaygın bir biçimde uygulanan ve yapı elemanlarına dayalı çok sayıda maliyet alt grubuna ayrılmaktadır(Strychaz,S.J. 2005)
SPON Company Inc.	Architects' and Builders' Price Book	Uygulama Projesi Evresi	Maliyet verileri 24 ana grup altında toplanmaktadır (Langdon, D. 2004; SPON Company Inc.2007). 24 ana grupta tüm imalat kalemlerinin maliyetlerini malzeme, işçilik ve ekipman olarak içeren bir veri tabanıdır (Langdon, D. 2004; SPON Company Inc.2007).

Tablo: 2

Kuruluşlar	Veri Tabanı	Türkiye' deki Veri Tabanlarının Zayıf Yönleri
T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı	İnşaat Birim Fiyat Analizleri (T.C.Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı, 2006)	<ul style="list-style-type: none"> Bir imalata ait fiyatlar, imalatın yapıldığı yer v.b. faktörler öncemeden belirlenmiştir. Yapılan inşaat aynı olsa bile örneğin; işçi saat ücretlerinin, malzeme rayiçlerinin Türkiye' nin her yerinde aynı olması mümkün değildir. İşçilik ve malzemenin bölgeye göre farklılıklarını tanımlayan katsayıların veri tabanında mevcut olmaması büyük bir eksiklik (Berköz ve diğ.1994). Teknolojik gelişme ile paralel olarak kullanılmakta olan bir çok yeni malzeme ve bunun beraberinde oluşan değişik imalat türlerine ait fiyat bilgisine bu sistematik yardımı ile ulaşmak mümkün değildir (Berköz ve diğ.1994). Teknolojik gelişmelerle birlikte artık terk edilmiş bazı imalat türleri ve malzemeler veri tabanında yer almaktadır. Bazı yapı işlerinin veri tabanı içerisinde yerinin tespit edilmesi çok güçtür. Örneğin; Yalıtım İşleri ikiye bölünerek 18-Tuğla, Kiremit, Briket Yalıtım İşleri ve 19-Yalıtım ve Harç Katkı İşleri başlıkları altında toplanmıştır (Berköz ve diğ. 1994). Veri tabanının güncellenme periyodu ülkenin ekonomik koşullarına uygun değildir. Veri tabanındaki bir yapım işinin bir birimi için gerekli işçilik, alet ve makinelerin kullanım süreleri farklı olarak verildiğinden, imalata ait toplam sürenin bunlardan hangisi olduğu önemli bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır (Berköz ve diğ. 1994).
	Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri (T.C.Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı, 1985)	<ul style="list-style-type: none"> İnşaatın yapıldığı yer, inşaat boyutu, kat sayısı, vb. maliyeti etkileyen faktörler göz önünde bulundurulmadan maliyet verileri oluşturulmuştur. Bu verilerin kullanılması durumunda aynı tip ve aynı inşaat alanına sahip olan binaların maliyetleri de aynı olacaktır. Halbuki inşaatın yapıldığı yer, binanın kat yüksekliği, kat sayısı, dış duvar tipi, bina çevre uzunluğu, bodrum katın olup olmaması, vb. faktörler inşaat maliyetini önemli derecede etkilemektedir.
T.C.Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE)	1991=100 Temel Yıllı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi (T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü, 2000)	<ul style="list-style-type: none"> Dünyada farklı kuruluşlar tarafından geliştirilmiş olan zamana bağlı maliyet indeksleri ile aynı yapısal özelliklere sahiptir. Ancak ilerki yıllara ait tahmini maliyet indeksi değerlerini içermemektedir.
T.C.Maliye Bakanlığı	Binaların Normal M ² Normal İnşaat Bedelleri (Orhon, 1996)	<ul style="list-style-type: none"> T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı' na ait Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleriyle aynı yapıdadır. Dünyadaki diğer benzer örnekler ile karşılaştırıldığında Yapı Yaklaşık Birim Maliyetlerinde olduğu gibi inşaatın yapıldığı yer, inşaat boyutu, kat sayısı, vb. maliyeti etkileyen faktörler göz önünde bulundurulmadan maliyet verilerinin oluşturulmuş olduğu görülmektedir.

Tablo: 3
Türkiye'deki üç kuruma ait veri tabanlarının zayıf yönleri

Information, Building Systems Design Inc., CPR International Inc., Marshall & Swift, R.S.Means Company Inc., SAYLOR Publications Inc. ve SPON Company Inc. isimli kuruluşlara ait veri tabanlarına ulaşılmıştır (Anonymous, 1995; Berköz ve diğ., 1994; Bledsoe, 1992; Building Journal Construction Industry News & Information, 2007; Cox and Horsley, 1996; CPR International Inc., 2007; Langdon, 2004; Marshall&Swift, 2007; R.S. Means Company Inc., 2007; Saylor Publications Inc., 2007; SPON Company Inc., 2007; Strychaz, 2001; Strychaz 2005; Waier, 1993).
Bu kuruluşların üretmekte oldukları

veri tabanlarının yapıları incelendiğinde ise Tablo 2'deki sonuçlar elde edilmiştir.

Dünyada kullanılan bu tür veri tabanlarının güvenilirlikleri tasarım öncesi evre için ± 20 , ön tasarım evresi için ± 15 , kesin proje evresi için ± 10 ve uygulama projesi evresi için ± 5 dir (Waier, P.R.,1993). Türkiye'deki veri tabanları için ise güvenilirlik seviyelerinin tespitine yönelik istatistiksel sonuçları içeren hiçbir kaynağa rastlanmamıştır. Ancak Tablo 2'de incelenmiş olan veri tabanlarının genel yapıları ile

Faktörler	Literatür												
	Ashworth 2004	Johnson 1990	Saunders 2005	Anonymous 1977a	Smith 1986	Akınoy 2000	Demkin 2001	Hunt 1967	Anonymous 1977b	Ferry ve diğ. 2005	Ferry ve diğ. 1999	Torst and Oberlander 2003	William 1967
İnşaat tipi													
Bina tipi													
Proje tipi													
Bina geometrisi													
Plan şekli													
Planlama etkinliği*													
Bina gruplama tipi*													
Bina boyutu													
Toplam döşeme alanı													
Kullanılabilir toplam döşeme alanı													
Dış kaplama alanı													
Bina yüksekliği													
Kat yüksekliği													
Kat sayısı													
Toprak altındaki kat sayısı													
Çevre													
Fonksiyonel ünite sayısı													
Kişi sayısı*													
İç yapım kalitesi*													
Kalite													
Malzeme kalitesi													
Bölge													
Zemin durumu													
Arazi gereklilikleri													
Zaman													
Süre													
Tahmine ayrılan süre													
Mekamik ve elektrik sistemleri													
Kontrat gereklilikleri*													
Net ve tamamlanmış dökümanlar*													
Kanuni düzenlemeler*													
İş kapsamı													
Proje takımının gereklilikleri*													
Takım ayarlamaları*													
Takımın deneyime ve maliyet bilgisi*													
Vasıflı müteahhitler*													
Market gereklilikleri*													
Teknolojik gereklilikler*													
Standart ve sıra dışı elemanlar*													
Domam gereklilikleri*													
Tanımlama standartları													
Dış faktörler*													
İşçi ve malzeme azlığı*													
İnşa edilebilirlik*													
Tahmin sürecinin kurallara uygunluğu*													
Temel süreç tasarımı*													
Para komuları*													
Sıra dışı durumlar ve öngörü*													
Mal sahibi maliyetleri*													
Olanakların sayısı ve tipi*													

Tablo 4: Maliyet tahmin doğruluğunu etkileyen faktörler

Türkiye’dekiler karşılaştırıldığında Türkiye’deki veri tabanlarının Tablo 3’deki gibi zayıf yönlerinin olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye’de tasarımın farklı evrelerinde daha güvenilir maliyet tahminlerinin yapılabilmesi için mevcut veri tabanlarının Tablo 3’de tanımlanmış olan zayıf yönlerinin giderilecek biçimde yeniden yapılandırılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca tüm bu incelemeler sonucunda bina ile ilgili yapı elemanlarına ait kararların veriliyor

olduğu kesin proje evresinde maliyet tahminine yönelik kullanılabilecek bir veri tabanının Türkiye’de bulunmadığı görülmüştür (Tablo 1). Böyle bir veri tabanının oluşturulması maliyet tahmininin bu evrede de yapılabilmesi açısından önem taşımaktadır.

Tablo 3’de tespit edilmiş tüm zayıflıkların giderilebilmesi ve Türkiye’de tasarımın her bir evresinde daha güvenilir maliyet tahminlerinin yapılabilmesi için aşağıda bu veri tabanlarının iyileştirilmesine yönelik çeşitli önerilerde bulunulacaktır.

4. Türkiye’de tasarımın tüm evrelerinde daha güvenilir maliyet tahminlerinin yapılabilmesi için veri tabanlarının iyileştirilmesine yönelik öneriler

Türkiye’deki veri tabanlarının iyileştirilmesine yönelik önerilerin daha doğru bir biçimde yapılabilmesi için veri tabanlarında yer alan faktörler dışında maliyet tahmin doğruluğunu etkileyen başka faktörlerin de olup olmadığının tespit edilmesi daha sağlıklı olacaktır. Bu amaçla yapılan literatür araştırmasında Tablo 4’deki sonuçlar elde edilmiştir (Akınoy, 2000; Anonymous, 1977a; Anonymous, 1977b; Ashworth, 2004; Demkin 2001; Ferry ve diğ., 1999; Ferry ve diğ., 2005; Hunt, 1967; Johnson, 1990; Saunders, 2005; Smith, 1986; Torst and Oberlander, 2003; William, 1967).

Tablo 4’deki faktörler ile Tablo 1 ve Tablo 2’deki veri tabanlarına ait faktörler karşılaştırıldığında; planlama etkinliği, bina gruplama tipi, iç yapım kalitesi, sözleşme gereklilikleri, net ve tamamlanmış dökümanlar, kanuni düzenlemeler, proje takımının gereklilikleri, olanakların sayısı ve tipi, takım ayarlamaları, takımın deneyimi, işçi ve malzeme azlığı, vasıflı müteahhitler, market gereklilikleri, teknolojik gereklilikler, standart ve

Veri Tabanlarının Kullanıldığı Tasarım Evresi	Yapılması Önerilen Revizyonlar
Tasarım Öncesi Evre	<ul style="list-style-type: none"> Tasarım öncesi evre için oluşturulacak olan Yapı Yaklaşık Maliyetleri(Yapı Yaklaşık maliyetleri-I) en az aşağıdaki faktörleri esas alacak biçimde yapılandırılmalıdır: <ul style="list-style-type: none"> İnşaat tipi Bina tipi Bina toplam alanı Kat yüksekliği Bina yüksekliği Toplam kat sayısı Bodrum katın olup olmaması DIE tarafından üretiliyor olan 1991=100 Temel Yılı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi ilerki yıllara ait tahmini maliyet indekslerini de içermelidir. Bu indeksdeki katsayılar Yapı Yaklaşık Maliyetleri ile elde edilen tahmini inşaat maliyeti değerinin inşaatın yapılacağı zamana uygun hale getirilmesi amacıyla bir çarpan olarak kullanılmalıdır. DIE tarafından üretiliyor olan zamana bağlı maliyet indeksine benzer biçimde yere bağlı maliyet indeksleri dünyadaki benzer örnekler esas alınarak (Örneği; R.S.Means Company Inc.' e ait Means City Cost Index) oluşturulmalı ve bu indeksdeki katsayılar Yapı Yaklaşık Maliyetleri ile elde edilen tahmini inşaat maliyeti değerinin inşaatın yapılacağı yere uygun hale getirilmesi amacıyla bir çarpan olarak kullanılmalıdır.
Ön Tasarım Evresi	<ul style="list-style-type: none"> Ön Tasarım Evresi için oluşturulacak olan Yapı Yaklaşık Maliyetleri(Yapı Yaklaşık Maliyetleri-II) en az aşağıdaki faktörleri esas alacak biçimde yapılandırılmalıdır: <ul style="list-style-type: none"> İnşaat tipi Bina tipi Bina geometrisi Plan tipi Bina boyutu Bina toplam alanı Bina kapasitesi Toplam döşeme alanı Kullanılabilir toplam döşeme alanı Bodrum kattaki kullanılabilir alan Bodrum kat döşeme alanı Zemin kat döşeme alanı Üst katların döşeme alanı Çatı alanı Dış cephede kaplanan yüzeylerin alanı Dış duvar alanı Temel inşaat yapım tipi Dış duvar inşaat yapım tipi Çatı inşaat yapım tipi İç duvarlar inşaat yapım tipi Döşeme inşaat yapım tipi Tüm yapı bileşenlerinin yapım tipi Kat yüksekliği Bina yüksekliği Bina hacmi Bina çevre uzunluğu Toplam kat sayısı Zemin kat ve üzeri kat sayısı Zeminin altındaki kat sayısı Dış cephe kaplama tipi Doğrama tipi Bodrum kat duvar inşaat yapım tipi Bodrum katın olup olmaması İnşaat kalitesi DIE tarafından üretiliyor olan 1991=100 Temel Yılı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi ilerki yıllara ait tahmini maliyet indekslerini de içermelidir. Bu eksiklik dünyadaki benzer örnekler esas alınarak giderilmeye çalışılmalıdır (Örneğin; R.S. Means Company Inc.' e ait Zamana Bağlı Maliyet İndeksi).Bu indeksdeki katsayılar Yapı Yaklaşık Maliyetleri ile elde edilen tahmini inşaat maliyeti değerinin inşaatın yapılacağı zamana uygun hale getirilmesi amacıyla bir çarpan olarak kullanılmalıdır. DIE tarafından üretiliyor olan zamana bağlı maliyet indeksine benzer biçimde yere bağlı maliyet indeksleri dünyadaki benzer örnekler esas alınarak (örneğin; R.S.Means Company Inc.' e ait Means Yere Bağlı Maliyet İndeksi) oluşturulmalı ve bu indeksdeki katsayılar Yapı Yaklaşık Maliyetleri ile elde edilen tahmini inşaat maliyeti değerinin inşaatın yapılacağı yere uygun hale getirilmesi amacıyla bir çarpan olarak kullanılmalıdır.
Kesin Proje Evresi	<ul style="list-style-type: none"> Dünyadaki benzer veri tabanları esas alınarak (örneğin; R.S.Means Company Inc.' c ait olan Means Bina İnşaatı Maliyet Verileri) yapı elemanlarına dayalı maliyet verilerini içeren bir veri tabanı Türkiye' nin koşullarına modifiye edilecek biçimde oluşturulmalıdır.
Uygulama Projesi Evresi	<ul style="list-style-type: none"> Dünyadaki benzer veri tabanları esas alınarak (örneğin; R.S.Means Company Inc.' e ait olan Means Birim Fiyat Maliyet Verileri) Türkiye' nin koşullarına modifiye edilecek biçimde İnşaat Birim Fiyat Analizleri oluşturulmalıdır. Oluşturulacak olan bu veri tabanında Tablo 3' deki tüm problemler giderilmiş olmalıdır.

Tablo: 5
Türkiye'deki veri tabanlarının iyileştirilmesine yönelik öneriler

sıradışı elemanlar, dış faktörler ve donanım gereklilikleri isimli faktörlerin veri tabanlarında olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo ve Tablo 4’de elde edilen sonuçların ışığında Türkiye’de kullanılan veri tabanlarında yapılması önerilen revizyonların ise her bir tasarım evresi için Tablo 5’deki gibi olması gerektiğine karar verilmiştir.

Tablo 5’de görüldüğü gibi tasarım öncesi evre ve ön tasarım evresi için Yapı Yaklaşık Maliyetleri-I ve Yapı Yaklaşık Maliyetleri-II adı altında iki farklı veri tabanının oluşturulması önerilmektedir. Yapı Yaklaşık Maliyetleri-I isimli veri tabanının oluşturulabilmesi için ise Türkiye’de tasarım öncesi evrede kullanılabilir bir maliyet tahmin modelinin geliştirilmesi gerekmektedir. Dünyada bu amaca hizmet eden modellerin büyük bir çoğunluğu birim maliyet modelleridir. Bu modellerde maliyeti etkileyen faktörler ne kadar farklılık gösteriyor olursa olsunlar; inşaat tipi, bina tipi, toplam inşaat alanı, kat yüksekliği, bina yüksekliği, toplam kat sayısı ve bodrum katın olup olmadığı temel faktörler olarak yer almaktadır. Bu sebeple Türkiye için geliştirilecek olan maliyet tahmin modelinin de benzer biçimde en az bu faktörleri içermesi önerilmektedir.

Ayrıca geliştirilecek model ve bu modele göre oluşturulacak Yapı Yaklaşık Maliyetleri-I ile elde edilecek maliyet tahmin değerinin muhakkak inşaatın yapılacağı yere göre revize edilmesi gerekecektir. Tüm özellikleri aynı olan bir binanın İstanbul’da inşa edilmesiyle Güney Doğu Anadolu’da inşa edilmesinin maliyetleri aynı olmayacaktır. Dünyada bu amaç için üretilmiş yere bağlı maliyet

indeksleri bulunmaktadır (Örneğin; R.S. Means Company Inc.’ e ait Yere Bağlı Maliyet İndeksi). Ancak Türkiye’de hali hazırda böyle bir indeks yoktur. Bu sebeple dünyadaki benzer örnekler esas alınarak böyle bir indeks oluşturulmalı ve bu indeksdeki katsayılar tahmini inşaat maliyeti değerinin, inşaatın yapılacağı yere uygun hale getirilmesi amacıyla bir katsayı olarak kullanılmalıdır.

Tüm bunlara ilave olarak maliyet tahmini yapılan bina ileriki bir tarihte inşaat edilmek isteniyor olabilir. Böyle bir durumda maliyet tahmin değerinin zamana bağlı maliyet indekslerindeki katsayılar ile revize edilmesi gerekecektir. Ancak bu gün DİE tarafından üretiliyor olan 1991=100 Temel Yıllı Bina İnşaatı Maliyet İndeksi ileriki yıllara ait tahmini maliyet indeksi değerlerini içermemektedir. Bu eksiklik dünyadaki benzer örnekler esas alınarak giderilmeye çalışılmalıdır (Örneğin; R. S. Means Company Inc.’ e ait Zamana Bağlı Maliyet İndeksi).

Ön tasarım evresinde kullanılacak olan Yapı Yaklaşık Maliyetleri-II’nin oluşturulabilmesi için yine bu evrede kullanılacak farklı bir maliyet tahmin modelinin geliştirilmesi gerekmektedir. Dünyada ön tasarım evresine ait tahmin modellerinin büyük bir kısmı parametrik modellerdir. Bu modellerdeki maliyeti etkileyen faktörler incelendiğinde ise Tablo 5’de Yapı Yaklaşık Maliyetleri-II için listelenmiş olan verilere ulaşılmıştır. Bu sebeple Türkiye için geliştirilecek maliyet tahmin modeli ve veri tabanının bu faktörleri içermesi önerilmektedir.

Tablo 1’de görüldüğü gibi Türkiye’de kesin proje evresinde maliyet tahmin amaçlı kullanılmak üzere geliştirilmiş bir veri tabanı bulunmamaktadır. Böyle

bir eksikliğin giderilebilmesi için dünyadaki benzer veri tabanları esas alınarak (örneğin; *R. S. Means Company Inc.'e ait olan Means Building Construction Cost Data*) yapı elemanlarına dayalı maliyet verilerini içeren bir veri tabanı Türkiye'nin koşullarına uygun biçimde oluşturulmalıdır.

Uygulama projesi evresi için ise hali hazırda kullanılıyor olan İnşaat Birim Fiyat Analizleri dünyadaki benzer veri tabanları esas alınarak (örneğin; *R.S.Means Company Inc.'e ait olan Means Unit Price Cost Data*) ve Türkiye'nin koşullarına uygun bir biçimde yeniden yapılandırılmalıdır.

4. Sonuç

Türkiye'de kullanılmakta olan veri tabanlarının iyileştirilmesine yönelik önerilerin hayata geçirilmesi ile maliyet tahminlerinde güvenilirlik seviyesi daha yüksek veri tabanlarının kullanılması sözkonusu olabilecektir. Bu ise yapılacak binanın finansal modelinin doğru kurulmasını sağlayacak, nakit akışındaki sorunlardan kaynaklanan inşaatın tamamlanamaması veya bir süreliğine durdurulması ihtimalini ortadan kaldıracaktır. Doğru maliyet tahminlerinin yapılabilmesi, eldeki kaynaklara uygun tasarımların oluşturulmasını ve gerçekleştirilmesi mümkün olmayan alternatiflerin önceden görülmesini sağlayacaktır. Ayrıca tasarımın farklı evrelerinde yapılan maliyet tahmin hatalarından kaynaklanan diğer tüm problemler minimuma indirilecek, böylece ekonominin lokomotifi durumunda olan inşaat sektöründeki milli servet kayıpları da önlenmiş olacaktır.

KAYNAKÇA

- Akintoye, A., 2000. Analysis of factors influencing project cost estimating practice. *Construction Managements and Economics*, 18, 77-89.
- Anonymous, 1977a. Initial Cost Estimating, the Cost of Warehouses. *The Architect's Journal*, June, 1037-1042.
- Anonymous, 1977b. Initial Cost Estimating, the Cost of Factories. *The Architect's Journal*, September, 509-516.
- Anonymous, 1995. *Commercial Cost Handbook*, Marshall&Swift Pub.Co., U.S.A.
- Ashworth, A.,2004. *Cost studies of buildings*, Prentice Hall, UK.
- Berköz, S., Kanoğlu, A., Oraz, G., Dikbaş, A.,1994. *Türkiye' de Komputer Destekli Bina Yapım Yönteminde Proje Planlama Enformasyonunun Sınıflandırılması İçin Kullanılabilecek Sistematiğin İncelenmesi*, İstanbul.
- Bledsoe, J.D., 1992. *Successful Estimating Methods*, R.S. Means Construction Consultants & Publishers, USA.
- Building Journal Construction Industry News & Information, 2007. *Conceptual Construction Cost Calculator*. www.buildingjournal.com
- Committee on Budget Estimating Techniques, Building Research Board and Commission on Engineering and Technical Systems National Research Council, 1990. *Improving the Accuracy of Early Cost Estimates for Federal Construction Projects* <www.nap.cdu/openbook/0309062330/html/R1.html>
- Cox, B.J. and Horsley, F.W., 1996. *Square Foot Estimating Methods*, R.S. Means Construction Consultants & Publishers, USA.
- CPR International Inc., 2007. HomeCost Estimator for Excel. <www.cprsoft.com> March 9, 2007.
- Demkin, J.A., 2001. *The Architect's Handbook of Professional Practice*, AIA, John Wiley & Sons, Inc., USA.
- Dell' Isola, M.D., 2002. *Architect's Essentials of Cost Management*, AIA, John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.
- Ferry, D. J., Brandon, P. S., and Jonathan, D. F. 1999. *Cost Planning of Buildings*. Blackwell Publishing, UK.
- Ferry, D. J., Brandon, P.S., Jonathan, D.F., 2005. *Cost Planning of Buildings*, Blackwell Publishing, UK.
- Hunt, W.D. 1967. *Creative Control of Building Costs*. AIA, USA.
- Johnson, R. 1990. *The Economics of Building, A Practical Guide for The Design Professional*. John Wiley & Sons, Inc., USA, Page 174-178.
- Marshall & Swift, 2007. Swift Estimator-Commercial, Swift Estimator-Residential. Commercial Estimator 7, Commercial Estimator Program Reference, <www.marshallswift.com>
- Langdon, D.2004. Architects' and Builders' Price Book, E&F.N. Spon, London. Residential Estimator 7. www.marshallswift.com> March 12, 2005.
- R.S. Means Company Inc., 2007. Quick Cost Calculator, Custom Cost Estimator <www.rsmeans.com> March 2, 2007.
- Orhon, İ., 1996. *İnşaat Sektöründe Bilgisayara Dayalı Bina Maliyeti Bilgi Sistemi Geliştirilmesi Araştırma Projesi Raporu*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Saylor Publications Inc., 2007. S*A*F*E* SquAre Foot Estimator. <www.saylor.com> May 9, 2007.
- Saunders, M. 2007. The factors of conceptual cost estimating. <msaunders@bcis.co.uk> May 17, 2007.
- Smith, R. 1986. Development Economics, *Offices 9 Initial. Cost Estimating Technical*, May, 61-78.
- SPON Company Inc., 2007. Cost Data. <www.spon.com> May 19, 2005.
- Strychaz, S. J., 2005. *Commercial Square Foot Building Costs* Saylor Publication, Inc., USA.
- Strychaz, S. J., 2001. *Residential Square Foot Building Costs* Saylor Publication, Inc., USA.
- T.C.Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı, 1985. *Mimarlık ve Mühendislik Hizmetleri Şartnamesi*, Ankara.
- T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı, 2006. *2006 Yılı İnşaat Birim Fiyat Analizleri*, Ankara.
- T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü, 2000. *Bina İnşaatı İstatistikleri*, Ankara.
- Torst, S.M. and Oberlender G.D., 2003. Predicting accuracy of early cost estimates using factor analysis and multivariate regression. *Journal of Construction Engineering and Management*, March/April, 198-204.
- Waier, P.R.,1993. *Means Unit Price Estimating Methods*, R.S. Means Construction Consultants & Publishers, USA.

21. Yüzyıl Kentleri İçin Teknolojik Kurgular

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Rifat Akbulut
MSGSÜ, Mimarlık Fakültesi
Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

Farklı bir kentsel gelecek için olasılıklar
Bu çalışmada gerek Türkiye’de gerekse dünyada son yıllarda gündeme gelen bilişim teknolojileri kaynaklı “akıllı kent”⁽¹⁾ kavramı ele alınacak, gelişen bilişim teknolojileri temelinde bu kavram yeniden tanımlanmaya çalışılacaktır. Bu çerçevede, anılan kavramın nasıl bir kent modeline işaret ettiğine dair öneriler geliştirilecek ve nihayet gelecekte kentleri etkin bir şekilde biçimlendirmesi beklenen potansiyel güçlerden biri olarak bilişim teknolojileri, "akıllı kentler" ve kent planlaması arasındaki olası ilişkiler üzerinde tartışılacaktır. Ele alınan konular ve kavramlar ile ifade edilen görüşlerin bir gelecekbilim (*fütüroloji*) ya da fantastik bir gelecek hayali şeklinde değerlendirilmesi doğru olmayacağı gibi, bunların mutlak bir gerçeklik şeklinde algılanması da yanlış olacaktır. Bununla birlikte mevcut teknolojik gelişmeler gözönüne alındığında, geleceğe ilişkin kimi görüşlerin gerçekleşme olasılıklarının hiç de yabana atılmaması gerektiği gözden uzak tutulmamalıdır.
“Kentlerin inşaatı, insanlığın en önemli

başarılarından biridir. Kentinin yapısı da, bir toplumun uygarlık düzeyinin her zaman amansız bir göstergesi olmuştur ve olacaktır” (*Bacon, 1978*). Aslında, öteden beri uygarlığın en gelişmiş ürünlerinden biri olarak değerlendirilen ve insanlığın en önemli başarılarından biri olan kent, doğal olarak yapısında insan zekası ve zihinsel yaratıcılığın her türlü unsurunu ayrıca “akıllı kent” ya da benzeri bir tanıma ihtiyaç duymayacak oranda bünyesinde barındırmıştır. “Kent” doğrudan insan zekasının bir ürünü, somutlaşmış halidir ve yapısında “zeki” davranışları doğal olarak barındırır. Bununla birlikte, “akıllı kent” kavramı, kent ve insan zekasının yeni ve farklı bir birlikteliğine işaret ederken, iki temel bileşen, “akıl” ve “kent”, bize biri bilişim, diğeri ise, kent-bilim alanında olmak üzere, kavramın başlıca iki kökeni olduğunu belirtmektedir. Hiç kuşkusuz, “kent”in kentbilim ya da kent planlaması ile ilişkisi son derece açık ve doğrudandır. Ancak, konunun “akıl” ve “zeka” ile ilgili kısmı, özel bir ilgiyi gerektirecek kadar önemlidir. “Akıl” burada, Bilişim Kuramı’ndan hareketle

Özet:

21. yüzyılın kentsel manzaralarında, günümüze kadar kentleri biçimlendiren nüfus, sosyo-ekonomik yapı, ulaşım-altyapı- inşaat teknolojileri gibi aktörlerin yanı sıra bilgi-işlem ve iletişim teknolojilerinin de ön saflarda yer alacağı öngörülmektedir. Bu değişimler kimi zaman spekülasyon denebilecek bir çerçevede ele alınmasına rağmen, özellikle yapay zeka (us) ve mobil iletişim temelli “bilişim teknolojileri”nde halihazırda gözlenen gelişmeler, adı geçen teknolojilerin kentsel ortama olası etkileri konusunda bizlere, spekülasyonların ötesine geçen, daha kendine güvenli yargılara varabileceğimiz, kimi ipuçları da sunmaktadır. Özellikle, “özerk” ve “zeki” nesnelere oluşan “akıllı kent” kurguları tatmin edici çözümler bulunamayan kentsel sorunlar için ilginç ve yaratıcı olanaklar sunabilecek gibi görülmektedir. Keza mobil iletişim de, bilinen etkileri yanı sıra kimi kronik kentsel sorunlara yeni ve yaratıcı çözüm geliştirme potansiyelini barındırmaktadır. Tüm bu teknolojik gelişmeler, bilişim teknolojileri temelli yeni kentsel yapılar ve kent kurguları üzerinde düşünmeyi teşvik etmektedir. Bu çalışmada, 21. yüzyılda kentleri biçimlendirmesi beklenen çeşitli bilgi teknolojilerinin, kentsel yaşam ve ortama olası etkileri tartışılmaktadır.

Summary:

Information and communication technologies will undoubtedly be leading determinants of urban landscape in the 21st century. Until the present day, it was assumed that urban landscapes were being shaped by conventional factors such as demography, social and economical structure, transportation, infrastructure, building technologies etc. In spite of many speculative approaches, recent developments in information and communication technologies can offer us some clues which may go beyond mere speculation. The “intelligent city” which is based on “autonomous” and “intelligent” objects and agents promising novel solutions to urban problems. Mobile communication is also another promising domain to offer creative solutions to some chronic urban problems. All these novelties provide sufficient reasons to think about new urban structures based upon information technologies. This paper is an attempt to discuss probable effects of information technologies, as new dynamics to shape the urban environment and urban life of the 21st century.

Anahtar Kelimeler:

Kent planlaması, akıllı kentler, bilişim teknolojileri, bilgi toplumu, yapay zeka

Keywords:

Urban planning, intelligent cities, information technologies, information society, artificial intelligence.