

İnşaat Firmalarının Maliyet ve Süre Belirleme Yöntemleri Üzerine Bir Alan Çalışması

Latif Onur Uğur

Süslü Sokak No: 4/2 Mebusevleri, Beşevler, 06580 Ankara
E-Posta: latifugur@mynet.com, onurugurtr@yahoo.com

Öz

Bu çalışmada taahhütçü yapım firmalarımızın yurtiçi ve yurtdışı faaliyetlerinde; teklif aşamasında değerlendirdikleri kriterler, bu kriterlerin önem dereceleri, proje süresi belirlemede kullandıkları teknikler, maliyet hesabı yaparken kullandıkları yöntemler, bu yöntemleri kullanım oranları, maliyet ve süre hesaplamalarında öngörülemeyen dış faktörleri nasıl değerlendirdikleri ve maliyet oluştururken hangi değişkenleri hangi sıklıklarda kullandıklarının belirlenmesine çalışılmış; gerçekleştirilen projelerde ana üretim kalemlerinin maliyetlerinin, öngörülenlere göre sapmalarının oranları belirlenmiştir. Bu amaçla hazırlanan bir anket, Türkiye Mühendisler Birliği (TMB) üyesi 26 taahhütçü firmaya uygulanmıştır. Edinilen bulgulardan, maliyet hesabı yapılırken kullanılan yöntemlerin gerek yurtiçi gerek yurtdışı faaliyetlerde; birim fiyata dayalı keşif çıkarma ve benzer işlerle karşılaştırma ağırlıklı olduğu; bunları, önceki uygulamalardan elde edilen verilerin kullanımı ile döviz endeksli maliyet hesaplarının izlemekte olduğu anlaşılmaktadır. Proje süresi belirlemede kullanılan tekniklerin, hem yurtiçi hem de yurtdışı faaliyetlerde şimdikinden daha büyük oranlarda kullanımları, risk minimizasyonu için faydalı bir uygulama olacaktır. Proje tamamlanma süresi seçeneklerinin her proje için hesaplanması, sözleşme teslim zamanı ile karşılaştırılması ve mümkün mertebe bu süre civarındaki bir tamamlanma tarihi gerçekleştirilmesi olumlu bir uygulama olacaktır. Yapılabilecek hesaplamalarla, sözleşme tarihinden daha erken bir tamamlanma tarihinin, daha düşük bir maliyetle gerçekleştirilebilmesinin mümkün olup olmadığı araştırılabilecek, proje süre kısaltımlarının maliyetlerinin hesaplanması ile de süre-maliyet değerlendirmeleri yapılabilecektir.

Anahtar Sözcükler: Proje maliyeti, Proje süresi, Maliyet minimizasyonu, Maliyet sapmaları, Süre değişimleri.

1. Giriş

İnşaat maliyetleri, imalat miktarı ile o imalat için belirlenen fiyatın çarpımıyla oluşan kalemlerin toplamıdır. Yapım süresi ne kadar uzun olursa olsun bir inşaatta yapılacak olan imalatların miktarları değişmeyeceğine göre; o imalatların fiyatlarının ileriye dönük olarak hesaplanmasıyla, inşaatın maliyetini ileriye dönük olarak hesaplamak da mümkün olur (Ashworth, 1999).

İnşaat sektöründe daha fikir aşamasındayken finansal modelin doğru bir şekilde kurulması, nakit akışından kaynaklanan sorunların giderilmesi ve milli servet

kayıplarının önlenmesi açısından büyük önem taşınmaktadır. Bu ise tasarım öncesi evrede maliyet tahmininin doğru bir şekilde yapılmasıyla mümkün olabilecektir (Ashworth, 1999).

İnşaat sektöründe rol alan birçok kişi yada kuruluş için maliyet tahmini, sürecin gerçekleştirilmesi ve devamlılığına yönelik uygun kararların verilmesi ve kaynakların en etkin biçimde kullanılması açısından büyük önem taşımaktadır (Hall ve Tomkins, 2001).

Türkiye’ de tasarım öncesi evrede maliyet tahmini, toplam bina inşaat alanı ile birim m² inşaat maliyetinin çarpılmasıyla elde edilmektedir. Bina birim m² inşaat maliyeti olarak ise T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı’ na ait yapı yaklaşık birim maliyetleri kullanılmaktadır. Ancak bu yolla hesaplamalar yapıldığında tasarımları tamamen farklı olan iki binanın maliyetleri aynı çıkabilmektedir. Böyle bir durumda Türkiye’de tasarım öncesi evrede maliyet tahmininin doğru bir şekilde yapılması için ihtiyaç duyulan hesap yönteminin nasıl olması gerektiği önemli bir problem olarak ortaya çıkmaktadır (Polat, 2005).

Yapı üretim sürecinin yapım evresinde maliyet kesin olarak belirlenir ve yapımı etkileyen bazı etkenler planlanan maliyetin aşılmasına neden olabilir. Sonuçlanan yapı yatırımları ile ilgili veri kayıtları olmadığı için bir sonraki yatırımlara geri besleme yapılamamaktadır. Bina üretim sürecinin yapım evresinde yapımı etkileyen bazı etkenlerden dolayı maliyetin planlanması ve denetiminin sağlanmasına yönelik olarak görülen zorluklar ile ilgili teorik çalışmalar olmasına rağmen, pratikte çok az uygulama alanı bulmaktadır. Belirli istisnalar dışında, belirlenen süre ve maliyetler içinde gerçekleştirilebilen yapı üretimlerinin sayısı azdır (Akınbingöl ve Gültekin, 2005).

İnşaatlarda maliyetler; kullanılan hammaddenin miktarına, fiyatına ve işçilik ücretine bağlı olmakla birlikte özel durumlardan da etkilenirler. Müşterilerin istekleri, devlet ve yerel idarelerin getirdiği sınırlamalar, çevre koşulları ve estetik görünüm mimari proje oluşturulmasında önemli etkenlerdir. Ayrıca inşaat yeri, buradaki zeminin yapısı ve kullanılacak teknoloji aynı şekle sahip inşaatlarda bile farklı maliyetlerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir

Yapılan maliyet çalışmaları yönetimlere; planlama, karar verme ve kontrol konularında çeşitli yararlar sağlamaktadır. İnşaat maliyetleri pek çok faktöre bağlı bulunmaktadır. Günün ekonomik şartları, inşaatın yapıldığı yer ve zaman, inşaatçı firma ve kullandığı teknoloji bunlardan bazılarıdır (Uğur, 2007).

Bir projenin maliyet analizi ve kontrolü gereksinmesi ve bunun için kullanılan yöntemler, proje türüne ve işveren veya müteahhidin görüşüne bağlıdır. İşveren projenin zamanında ve belirli bir maliyetle bitmesini ister; çünkü projenin yapım aşaması uzun süreli bir işletmenin başlangıcıdır. Projeyi gerçekleştirme maliyeti projenin sonraki işletme maliyetinde önemli bir etkidir. Proje tamamlama süresi, ödenecek faizleri ve işletmeye başlama ve yatırımın karşılığını almaya başlamayı etkiler.

2. Amaç ve Yöntem

2.1. Amaç

Bu çalışmada taahhütçü yapım firmalarımızın yurtiçi ve yurtdışı faaliyetlerinde, teklif aşamasında değerlendirdikleri kriterler ve bu kriterlerin önem dereceleri, proje süresi belirlemede kullandıkları tekniklerin hangileri olduğu, maliyet hesabı yaparken kullandıkları yöntemlerin kullanım oranları, maliyet ve süre hesaplamalarında öngörülemeyen dış faktörleri nasıl değerlendirdikleri ve maliyet oluştururken hangi değişkenlerin hangi sıklıklarda kullandıklarının belirlenmesine çalışılmıştır.

2.2. Yöntem

Yukarıda ifade edilen amaçla hazırlanan bir anket, 26 taahhütçü firmaya uygulanmıştır. Yapılan anket çalışmasına katılan kuruluşların tamamı, Türkiye Mühendisler Birliği (TMB) üyesi taahhütçü yapım firmalarından oluşmaktadır. Bunun anlamı TMB, Üye Kabul Yönetmeliği'nde belirtilen ekonomik, mali, deneyim, araç parkı, personel ve etik şartların tamamının bu firmalarca sağlanmakta olduğudur.

Verilen yanıtların düzenlenmesi ve yurtiçi ve yurtdışı olarak ayrılması ile katılımcı firmaların hangi yüzde ağırlıkları ile hangi alanlarda faaliyet gösterdikleri Tablo 1. 'de belirtilmiştir.

Tablo 1. Faaliyet alanları

	Yurtiçi %	Yurtdışı %
Toplu konut	69	78
Sanayi yapıları	38	22
Dini yapılar	0	11
Alt yapılar	77	61
Otoyollar	31	44
Su yapıları	38	56
Kamu yapıları	69	78
Otel	38	33
Diğer	46	44

Burada dikkat çeken en önemli husus, firmalarımızın önemli bir bölümünün hem yurt içinde hem de yurt dışında altyapı inşaatları konusunda faaliyet gösterdiği, bunu toplu konut inşaatları ve kamu yapılarının izlediğidir. Yurt dışında en az faaliyet gösterilen alan dini yapılar olup bu alanda katılımcı firmaların hiç biri yurt içi faaliyetlerde bulunmadığını ifade etmiştir.

Katılımcı firmaların kaç yıldır inşaat faaliyetlerinde bulduklarına dair sorulara alınan yanıtlar sonucunda elde edilen veriler Tablo 2. 'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Firma yaşları

	Yurtiçi %	Yurtdışı %
1-5 yıl	0	0
6-10 yıl	0	0
11-20 yıl	31	11
20 yıldan fazla	69	89

Tablodan da görüldüğü üzere, yurt içinde faaliyet gösteren firmaların %31'i 11-20 yıldır, %69'u ise 20 yıldan fazla süredir bu alanda çalışmakta olup bu durum yurt dışı faaliyetlerinde sırası ile % 11 ve %89 oranlarını almaktadır. Firmalar arasında 1-5 ve 6-11 yıldır faaliyette bulunuyor olan (genç yaşta) firma olmaması, belirli bir faaliyet süresinin ardından belirli düzeylere gelinebildiği çıkarımının yapılmasına imkan vermektedir.

Anket formlarını yanıtlayan yetkililerin kendi firmalarındaki görevleri aşağıdaki listede sıralanmıştır. Aynı isimde görev alan, birden çok firmada, birden çok görevli için yalnızca bir satırda görev ismi belirtilmiştir.

İhale Kesin Hesap Mühendisi
Teknik Müdür
Genel Müdür Yrd.
Teklif Hazırlama Müdürü
Teknik Personel
Proje Koordinatörü
Teknik Müdür
Merkez Dışı İllerin Ofis Müdürleri
Mimar
İnşaat Mühendisi
Proje Geliştirme Koordinatörü
İç Denetim Müdürü
Koordinatör
Yönetim Sistemleri Müdürü
İhale İşleri Şefi
Kalite Güvence ve İnsan Kaynakları Müdürü
Kalite Müdürü

3. Uygulama

Teklif aşamasında öncelikle değerlendirilen kriterler ve önem dereceleri, proje süresi belirlemede kullanılan tekniklerin hangileri olduğu, maliyet hesabı yapılırken kullanılan yöntemlerin kullanım oranları, maliyet ve süre hesaplamalarında öngörülemeyen dış faktörlerin nasıl değerlendirildiği ve maliyet oluştururken hangi değişkenlerin hangi sıklıklarda kullanıldığının belirlenmesine yönelik sorulara verilen yanıtlar izleyen bölümde değerlendirilmiştir.

4. Bulgular

Tablo 3.'te yurtiçi projelerde teklif aşamasında öncelikle değerlendirilen kriterler ve önem dereceleri ifade edilmiştir.

Tablo 3. Yurtiçi projelerde teklif aşamasında öncelikle değerlendirilen kriterler ve önem dereceleri (%)

	En az	Orta	En çok
Maliyet	8	0	62
Süre	23	31	23
Kaynak temini	0	54	15

Bu verilere göre yurtiçi yapım projelerinde maliyetler %62 oranında en çok önemle değerlendirilirken; süre %31 oranında orta önemde, %23 oranında en çok önemde ve aynı oranla en az önemde değerlendirilmektedir. Kaynak temini ise %54 oranda orta önemde, %15 oranında en çok önemde değerlendirilmektedir.

Tablo 4. Yurtdışı projelerde teklif aşamasında öncelikle değerlendirilen kriterler ve önem dereceleri (%)

	En az	Orta	En çok
Maliyet	0	0	56
Süre	0	44	11
Kaynak temini	11	22	22

Yurtdışı projelerde teklif aşamasında öncelikle değerlendirilen kriterler ve önem dereceleri Tablo 4.'te gösterilmiştir. Buna göre yurt dışı işlerde maliyetler %56 oranında en çok önemle değerlendirilirken; süre %44 oranı ile orta önemde, %11 oranında en çok önemde değerlendirilmektedir. Kaynak temini %22 eşit oranı ile en çok ve orta önemde değerlendirilirken %11 oranında en az önemde değerlendirilmektedir.

Maliyetler hem yurtiçi hem de yurtdışı uygulamalarda en büyük öncelikle dikkate alınırken kaynak teminine yurtiçi uygulamalarda verilen önem yurt dışı uygulamalarda azalmaktadır. Bu değerlendirme “orta+en çok” önem verme değerlerinin toplamı olan, yurtiçinde %69'luk oranın yurtdışında %44'e gerilemesi üzerine yapılmıştır. Süreye verilen önem ise yurtiçi ve yurtdışı projelerde önemli bir değişiklik göstermemektedir (“orta+en çok” önem verme değerlerinin toplamı %54 ve %55).

Proje süresi belirlemede kullanılan tekniklerin hangileri olduğu konusundaki soruya verilen yanıtların yurtiçi ve yurtdışı uygulamalar için aldığı değerler Tablo 5. 'te görülmektedir.

Tablo 5. Proje süresi belirlemede kullanılan teknikler

	Yurtiçi %	Yurtdışı %
Geçmiş veriler	62	67
Uzmanlara danışma	38	67
Benzer işlerle karşılaştırma	77	78
Tüm kalemlerin ayrı ayrı sürelerinin hesaplanması	54	44
Sözleşmelerde teslim tarihi belli olduğu için süre hesabı yapılmaması	38	33

Tabloda yurtiçi uygulamalarda proje süresi belirlenirken kullanılan yöntemlerin hangi oranlarda tercih edildiği gösterilmiştir. Firmalarımızın %77'si benzer işlerle karşılaştırma, %62'si geçmiş verileri kullanma, %54'ü tüm kalemlerin ayrı ayrı sürelerinin hesaplanması yöntemlerini kullanırken; uzmanlara danışılması ve herhangi bir süre tahmini hesabı yapılmaması uygulamaları eşit ve %38'lik bir kullanım oranına sahip bulunmaktadır.

Yurtdışı uygulamalarda proje süresi belirlenirken kullanılan yöntemlerin hangi oranlarda tercih edildiği gösterilmiştir. Firmalarımızın %78'i benzer işlerle karşılaştırma, %67'si geçmiş verileri kullanma ve uzmanlara danışma, %44'ü tüm kalemlerin ayrı ayrı sürelerinin hesaplanması yöntemlerini kullanırken; herhangi bir süre tahmini hesabı yapılmaması %33'lük bir kullanım oranına sahip bulunmaktadır.

Yurtiçi faaliyetlerde uzmanlara danışma gereği gören firmalarımızın oranı %38 iken, yurtdışı faaliyetlerde bu davranışta bulunan firmalarımızın oranının %67'ye çıkması, bilinmeyen ve risk içerebilecek şartlarda firmalarımızın rasyonel davrandığını ifade etmektedir.

Maliyet hesabı yapılırken kullanılan yöntemlerin hangi oranda tercih edildiğinin belirlenmesine yönelik soruların yanıtlanması ile elde edilen veriler Tablo 6. 'da verilmiştir.

Tablo 6. Maliyet hesabı yapılırken kullanılan yöntemler

	Yurtiçi %	Yurtdışı %
Birim fiyata dayalı keşif	77	78
Benzer işlerle karşılaştırma	77	89
Önceki uygulamalardan elde edilen verilerle	62	78
Bilgisayar yazılımları kullanarak	23	44
Döviz endeksli maliyet hesapları ile	54	56
Eskalasyona endeksli maliyet hesaplamaları ile	38	22

Firmalarımızın %77'si, yurtiçi faaliyetlerinde maliyet hesaplamaları yaparken birim fiyata dayalı keşif çıkarma ve benzer işlerle karşılaştırma yöntemlerini kullanmaktadırlar. Bunu %62 ile önceki uygulamalardan elde edilen verilerin kullanımı, %54 ile döviz endeksli maliyet hesapları izlemektedir. En az kullanılan yöntem %23 ile bilgisayar yazılımlarının tercih edilmesi olurken eskalasyon endeksli maliyet hesaplama yöntemi firmalarımızın %38'i tarafından tercih edilmektedir.

Çalışmaların yurtdışında yapılması halinde benzer işlerle karşılaştırma, önceki uygulamalardan elde edilen verilerin kullanımı ve ile bilgisayar yazılımlarının tercih edilmesi oranları artarken eskalasyon endeksli maliyet hesaplama yöntemi kullanımı oranı düşüş göstermektedir. Bu durumda benzer işlerle karşılaştırma yöntemi firmaların %89'u tarafından tercih edilmektedir.

Yurtiçi işlerde maliyet ve süre hesaplamalarına tahmini eklemeler yapmak firmaların %69'u tarafından tercih edilirken bunu %54 ile geçmiş verilerden faydalanmak ve %38 ile tüm faaliyetlerin ayrıntılı analizini yapmak izlemektedir.

Yurtdışı işlerde oranlar sırası ile, %56, %56 ve %44 şeklinde dağılmış, maliyet ve süre hesaplamalarına tahmini eklemeler yapmak ile geçmiş verilerden faydalanmak daha büyük çoğunlukça tercih edilmiştir.

Maliyet oluşturma aşamasında muhtelif değişkenlerin hangi oranlarda kullanıldığının belirlenmesi için sorulan sorulara alınan yanıtlar düzenlenerek Tablo 7.'de yurtiçi uygulamalara göre verilmiştir.

Tablo 7. Yurtiçi projeler için maliyet oluşturulurken kullanılan değişkenler ve kullanım sıklıkları

	En az (%)	Az (%)	Orta (%)	Çok (%)	En çok (%)
Metraj artışı	0	38	46	8	8
Malzeme maliyetleri	0	0	8	15	69
İşçilik maliyetleri	0	0	0	46	62
İş verimliliği tahminleri	0	23	23	46	8
İnşaat ekipmanları maliyetleri	0	8	23	38	31
Dolaylı işgücü maliyetleri	0	23	38	8	31
Taşeron maliyetleri	0	0	15	54	23
Malzeme tedarikçilerinin maliyet tahminleri	0	8	23	46	23
Bilinmeyen saha koşulları	0	46	54	0	0
Bölgesel faktörler	8	15	54	15	0
Eskalasyon maliyetleri	8	15	46	8	8
İlk yatırım maliyetleri	8	15	15	46	15
İşletme giderleri	0	15	38	31	15
Risklerin paylaşımı	8	0	46	31	8
Pazar etkileri	8	31	38	23	0

Maliyet oluşturma aşamasında muhtelif değişkenlerin hangi oranlarda kullanıldığının belirlenmesi için sorulan sorulara alınan yanıtlar düzenlenerek Tablo 8.'de yurtdışı uygulamalara göre verilmiştir.

Tablo 8. Yurtdışı projeler için maliyet oluşturulurken kullanılan değişkenler ve kullanım sıklıkları

	En az (%)	Az (%)	Orta (%)	Çok (%)	En çok (%)
Metraj artışı	11	33	44	0	11
Malzeme maliyetleri	0	0	0	33	67
İşçilik maliyetleri	0	0	0	33	67
İş verimliliği tahminleri	0	22	33	33	11
İnşaat ekipmanları maliyetleri	0	0	11	33	56
Dolaylı işgücü maliyetleri	0	11	33	22	33
Taşeron maliyetleri	0	0	11	56	33
Malzeme tedarikçilerinin maliyet tahminleri	0	11	22	44	33
Bilinmeyen saha koşulları	0	11	78	11	0
Bölgesel faktörler	0	11	67	11	0
Eskalasyon maliyetleri	11	0	56	11	11
İlk yatırım maliyetleri	11	0	11	56	22
İşletme giderleri	11	11	11	44	22
Risklerin paylaşımı	11	0	33	44	11
Pazar etkileri	0	11	56	33	0

Ana inşaat maliyeti kalemlerinde proje başlangıcında tahmin edilen maliyet değerlerinin proje tamamlandığında başlangıç tahmin değerlerinde minimum ve maksimum sapma oranlarının belirlenmesine yönelik olarak istenen değerlerin yurtiçi ve yurtdışı işlere göre ortalamalarının verildiği Tablo 9. ve 10. aşağıda sunulmuştur.

Tablo 9. Yurtiçi projelerde tahmin edilen maliyet değerlerinin minimum ve maksimum sapma oranları

	Minimum (%)	Maksimum (%)
Toprak işleri	-21.0	8.0
Alt yapı işleri	-18.0	3.8
Kaba işler	-13.0	3.8
İnce işler	-5.0	3.4
Elektrik tesisatı	-5.0	3.1
Mekanik tesisat	-5.0	2.4
Çevre düzenleme	-2.7	2.3
Ruhsat ve izin alınması	-2.0	2.0
Vergi ve sigortalar	-2.0	6.7

Bu verilere göre, yurtiçi projelerde, örneğin toprak işleri maliyetleri başlangıçta hesaplanan değerden %21 kadar düşebilmekte yada %8 nispetinde artabilmektedir. En büyük değişim oranını içeren toprak işleri kalemini alt yapı işleri ve kaba imalatlar izlemekte; vergi ve sigorta maliyetlerinde ise %6,7 oranında artışlar yaşanabilmektedir.

Tablo 10. Yurtdışı projelerde tahmin edilen maliyet değerlerinin minimum ve maksimum sapma oranları

	Minimum (%)	Maksimum (%)
Toprak işleri	-11.3	13.3
Alt yapı işleri	-11.4	12.8
Kaba işler	-4.3	5.9
İnce işler	-6.8	9.3
Elektrik tesisatı	-6.9	9.7
Mekanik tesisat	-5.5	8.1
Çevre düzenleme	-4.9	8.9
Ruhsat ve izin alınması	-8.2	11.2
Vergi ve sigortalar	-4.6	9.1

Yurtdışı projelerde de toprak işleri maliyetleri başlangıçta hesaplanan değerden %11,3 kadar düşebilmekte yada %13,3 nispetinde artabilmektedir. Benzer şekilde alt yapı işlerindeki değişim oranları da %11,4 azalma ile %12,8 artma arasında değerler alabilmektedir. Ruhsat ve izin alınması ile vergi ve sigorta maliyetlerindeki değişimlerin aralığı yurtiçi projelere göre daha geniş bulunmaktadır.

5. Değerlendirme

Teklif aşamasında öncelikle değerlendirilen kriterlerden maliyet ve süre, yurtdışı faaliyetlerde daha büyük önemle dikkate alınmakta, kaynak temini ise yurtiçi faaliyetlerde daha çok önemsenmektedir. Her üç bileşen de teklif bedeli ve proje süresinde faaliyetlerin tamamlanabilmesi konusunda hayati hususlar olup, gerek yurtiçi gerek yurtdışı projelerde daha fazla göz önünde bulundurulmalarında; hem gerçeğe en yakın maliyet değerlerinin hesaplanması, hem en uygun tamamlanma süresinin tespiti ve gerçekleştirilmesi hem de başta nakit akışları olmak üzere malzeme, makine-ekipman, işgücü ve teknik-idari kadroların oluşturulup optimum verimle kullanılması boyutlarında, büyük fayda olacağı düşünülmektedir.

Proje süresi belirlemede kullanılan tekniklerin hem yurtiçi hem de yurtdışı faaliyetlerde daha büyük oranlarda kullanımları, risk minimizasyonu için faydalı bir uygulama olabilir. Her projenin optimum maliyetle gerçekleştirilebileceği bir süre bulunmaktadır. Direkt ve endirekt maliyetlerin toplanması ile hesaplanan toplam maliyetlerin minimum olduğu bu tamamlanma süresinin her proje için hesaplanması, sözleşme teslim zamanı ile karşılaştırılması ve mümkün mertebe bu süre civarındaki bir tamamlanma tarihi gerçekleştirilmesi olumlu bir uygulama olacaktır. Hatta yapılabilecek hesaplamalarla, sözleşme tarihinden daha erken bir tamamlanma tarihinin, daha düşük bir maliyetle gerçekleştirilebilmesinin mümkün olup olmadığı araştırılabilecektir. Proje süre kısaltımlarının maliyetlerinin hesaplanması ile süre-maliyet değerlendirmeleri yapılabilecektir.

Maliyet hesabı yapılırken kullanılan yöntemlerin gerek yurtiçi gerek yurtdışı faaliyetlerde; birim fiyata dayalı keşif çıkarma ve benzer işlerle karşılaştırma ağırlıklı olduğu; bunları, önceki uygulamalardan elde edilen verilerin kullanımı ile dövizle endeksli maliyet hesaplarının izlemekte olduğu anlaşılmaktadır. Bu alandaki bilgisayar yazılımlarının kullanım oranlarının artırılması, Fonksiyonel Eleman Yöntemi ve Yapay

Zeka uygulamalarının kullanımlarının arttırılarak güven düzeyi daha yüksek, daha gerçekçi ve risk düzeyi düşük maliyet tahminlerinin yapılmasında faydalı olacaktır.

Kaynaklar

1. Ashworth, A. (1999), Cost Studies of Buildings, Longman Scientific & Technical, Harlow, p. 14, England.
2. Hall, M. ve Tomkíns, C., (2001). A Cost of Quality Analysis of a Building Project: Towards a Complete Methodology for Desing and Building, Construction Management and Economics, Noverber, p. 727-331.
3. Uğur, L. O. (2007), Yapı Maliyeti, Yapı Dünyası, Sayı 131, s. 10-22.
4. Polat, D. A., (2005), Türkiye’de Tasarım Öncesi Evrede İnşaat Maliyeti Tahmini İçin Bir Yöntem Önerisi, T.C. Kadir Has Üniversitesi
5. Akınbingöl, M., Gültekin, A. T., (2005), Bina Üretimi Yapım Evresinde Maliyet Planlama ve Denetimine Yönelik Bir Maliyet Yönetim Modeli Önerisi [1], Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., Cilt 20, No 4, 499-505, Ankara