

Araştırma Makalesi

İNŞAAT PROJELERİNDE PROJE VE MALİYET YÖNETİMİ

¹Mehmet Fatih ALTAN ve ^{2*}Selami ÇAKIR

¹İstanbul Arel Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

^{2*}İstanbul Aydın Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

*Sorumlu yazar: selamicakir@stu.aydin.edu.tr

Geliş Tarihi: 02.01.2025

Kabul Tarihi: 19.03.2025

ÖZ

Bu çalışmada, proje organizasyonların yönetimi, proje yönetim kavramları inşaat projelerinde planlamanın ve maliyet yönetiminin önemi ve uygulanışı ele alınmıştır. Farklı durumlarda farklı planlama tekniklerinden bahsedilmiştir ve bunlarla ilgili görsel örnekler paylaşılmıştır. Proje yönetimi birçok inşaat firmasında yeterince uygulanmaması ve bu konudaki bilincin artırılması önemle vurgulanmıştır. Konu ile ilgili literatür taramaları yapılmıştır ve farklı kaynaklardan elde edilen tanımlar sunulmuştur. Proje yönetimin tarihçesi, profesyonel kullanıldığı alanlarda yapılan başarılı sonuçlar ve teorik açıklamalar sonucunda inşaat projelerinde uygulanmadığı durumlardan bahsedilmiştir. Çalışma kapsamı sonucunda inşaat projelerinde proje yönetiminin bir bütün olarak ele alınması gerektiği maliyet yönetiminin ve programlamanın doğru ve isabetli kullanılabilmesi için öneriler mevcuttur.

ANAHTAR KELİMELEER: İnşaat, Proje, Yönetim, Planlama, Maliyet

**PROJECT AND COST MANAGEMENT IN CONSTRUCTION
PROJECTS**

ABSTRACT

In this study, the management of project organizations, the concepts of project management, the importance and application of planning and cost management in construction projects are discussed. Different planning techniques are mentioned in different situations and visual examples related to them are shared. It has been emphasized that project management is not adequately implemented in many construction companies and that awareness on this issue is increased. Literature reviews on the subject were made and definitions obtained from different sources were presented. The history of project management, the successful results in the areas where it is used professionally and the cases where it is not applied in construction projects are mentioned as a result of theoretical explanations. As a result of the study, there are suggestions for the correct and accurate use of cost management and programming, where project management should be considered as a whole in construction projects.

KEYWORDS: Construction, Project, Management, Planning, Cost

1.GİRİŞ

İnşaat sektörü ülke ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Ülkenin konut, imar, altyapı, ulaşım gibi zorunlu ihtiyaçlarını bu sektör ile sağlarken aynı zamanda bu yapım metotlarının gerçekleşmesi için ciddi bir ticaret ağını canlandırdığı inkâr edilemez. Son birkaç yıl öncesinde inşaat sektöründeki hareketlilik ve canlılık bu sektörde iş yapan insanlara büyük kazançlar sağlamıştır. Hammaddelerin zam oranlarının günümüzde çok yükselmesi ile birçok kurum ve şirketin sektöre katılması kazanılan kar oranlarını düşürmüştür.

Gelişen teknoloji, rekabet ortamı inşaat piyasasını çok fazla etkilemiştir. İnşaat firmaları da günümüzün ekonomik şartlarından olumsuz etkilenmiş olup proje hedeflerine daha az maliyetler ile ulaşabilmek adına yazılımsal programlardan faydalanmayı son yıllarda daha çok tercih etmektedirler. Projelerin teknoloji gelişimi ile daha çok karmaşık tasarım içermeleri ihale öncesi ve sonrası planlama ve maliyet yönetimini zorlaştırmıştır. Bu nokta da yardımcı olacak yazılımların kullanılması hem işverenin daha az iş gücü kullanarak daha fazla veriye kısa sürede ulaşmaları adına büyük önem arz etmektedir.

Proje Yönetimi inşaat projeleri için kaçınılmaması gereken ve gerekli titizlik ile yürütülmesi gereken bir süreçtir. Bir projenin zaman ve maliyet süreçleri ile birlikte düşünüldüğünde başarılı sayılabilmesi için iyi bir planlama sürecinin saha da aktif olarak yürütülmesi, bu yapılan planlamanın uygulanabilirliğinin düzenli kontrolü ile sonuçlandırılmış olması gerekir. Planlaması doğru ve uygulanabilirliği gerçek bir iş programı hazırlandığında mevcut kaynakların analizi ve sürenin yönetilebilmesi için doğru planlanması bunlar ile orantılı maliyet analizleri çıkartıldığında düşük maliyet ile kaliteli bir süreç yönetmek daha kolay olacaktır.

Şimdiki devlet ihalelerinin çoğunda ihale aşamasında yüklenici firmalardan iş programı istenmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle, mevcut planlama teknikleri bilgisayar destekli programlara aktararak “İş Programlama Yazılımları ” geliştirilmiştir. Geliştirilen yöntemler sayesinde planlama ve programlama adımları daha hızlı ve daha doğru sonuçlar elde edilerek kolay hale getirilmiştir.

Bu çalışma kapsamında, ilk olarak proje ve proje yönetiminin kavramlarının açıklamaları, inşaat projelerinin özelliklerinden ve diğer proje süreçlerinden farklarını ve proje yönetim alanının bu sektörde nasıl işlemesi gerektiğinden aynı zamanda hangi yöntemler ile daha doğru programlama yapılabileceği irdelenecektir. Dünyanın da en çok kullandığı ve son güncel sürümü ile Primavera P6 olarak adlandırılan program bu çalışma kapsamında bahsedilecektir.

2. PROJE KAVRAMI

Proje kavramı bu alanda çalışmalar yayınlamış birçok araştırmacı için farklı tanımlamalarla günümüze kadar ulaşmıştır. Bunların bir bütünü ve kısa özeti olarak tanımlamak gerekirse; Proje, başlangıç ve bitiş tarihi belirli olan kendine özgü özellikler barındıran bir amaç için geliştirilen geçici bir girişimdir.

Bir projede, insan ve insan dışı kaynaklar, başlangıcı ve sonu belirli bir amaç için bir organizasyon çerçevesinde bir araya getirilir. Proje sonunda ise bu kaynaklar başka yerlere tahsis edilir[1].

Bütün bu tanımlardan çıkarılacak sonuç, projenin bir ihtiyaca cevap verdiği, bir amaca yönelik olduğu, yalnızca bir tek defalık yapıldığı, başlama ve bitiş tarihlerinin belli olduğu, bir organizasyon yapısı içinde gerçekleştiği ve kaynak tükettiğidir[1].

Ceren A. Çalışmasında her projenin bir amacı olduğunu ve her projenin bir ihtiyaç gereksinimi olarak ortaya çıktığını savunmuştur. Projede yapılan planlamanın ve uygulanabilirliğinin kontrolünü sağlayan bir proje yöneticisi ve ekibine yetki ve sorumlulukları ilk başta verilmelidir ki koordinasyon sorunsuz sağlanabilsin[2].

3. PROJE YÖNETİMİ KAVRAMI

Bu alanda çalışmacıların tanımlarını vermek daha anlaşılır ve farklı bakış açlarına sahip olmanızı sağlayabilir.

Proje yönetimi, performans, maliyet ve zaman hedeflerine ulaşabilmek için eldeki kaynakları en verimli şekilde programlama ve proje aktivitelerini kontrol etme sürecidir[2].

Proje yönetimi proje faaliyetlerinin proje hedeflerine ulaşmak için planlanması, çizelgelenmesi ve kontrolüdür. Bu faaliyetler gerçekleştirilirken performans, maliyet, zaman sınırlamaları içinde kalmak ve proje büyüklüğünün kabul edilebilir sınırlar içerisinde tutulması zorunlulukları vardır[3].

Proje yönetimi; projenin tanımlanmasını, kategorize edilmesini ve gerçekleştirilmesini sağlamaya yönelik çalışmalar bütünüdür. Bu suretle her projede yer alan tanımlama, planlama, uygulama ve kontrol süreçlerine ilişkin aktiviteler proje yönetiminin bir parçasıdır[4].

Proje yönetimi, paydaşların (çıkarcı gruplarının) ihtiyaç ve beklentilerini karşılamak amacıyla bilgi, yetenek, araç ve tekniklerin proje aktivitelerine uygulanmasıdır. Proje yönetiminde; kapsam, zaman, maliyet ve kalite, değişik ihtiyaç ve beklentilere sahip müşteriler, belirlenen ve belirlenmemiş ihtiyaçlar dikkate alınmalıdır[5].

3.1 Proje Yönetimi Tarihçesi

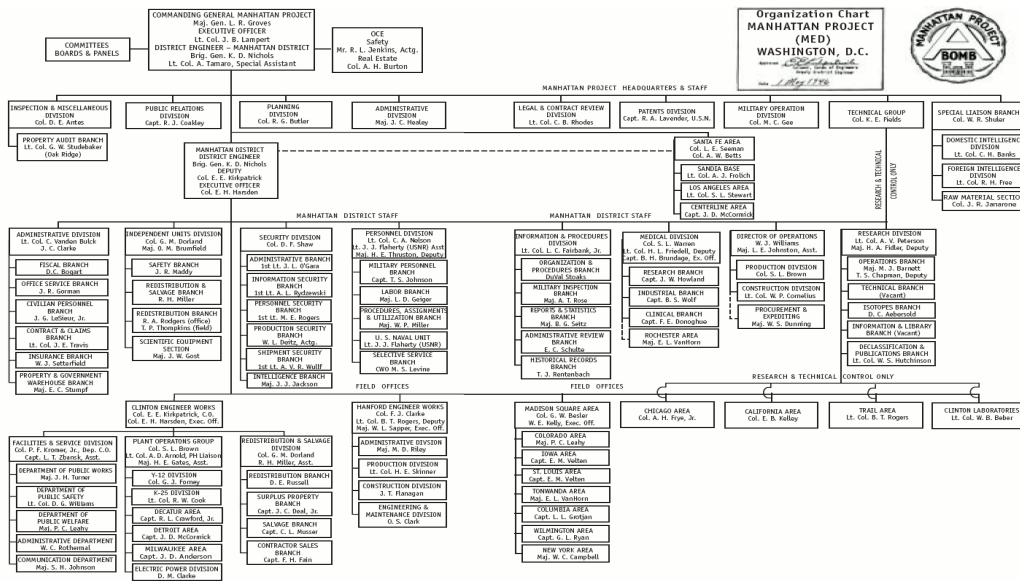
1700'lü tarihlere bakıldığında; İskoç düşünür, Ahlak felsefesi profesörü ve iktisatçı Adam Smith' in 1776'da yayınlanan eseri, "Ulusların Zenginliği eseri çağdaş iktisat alanında ilk eser olarak kabul edilir. Kapitalizmi üreten tarihi koşulları ve işleyişine köklü yaklaşımlar getirir. O güne kadar genel kabul gören toprağın önemi yerine, işgücünün üstünlüğüne inanır.

1900'lü tarihler de, F.W Taylor(1911)'ın Bilimsel Yönetiminin İlkeleri adlı kitabında tam bir bu uygulamanın başlangıcı olarak görülmesi de verdiği bilgiler proje yönetiminin fikirlerinin oluşturduğunun kanıtıdır. Kitabında, iş organizasyonunun rastgele değil bilimsel olması gerektiği ve çalışmalar birey üzerinden değil, yardımlaşma ve işbirliği içindeki ekipler tarafından yapılması gerektiği gibi paylaşımları bu alanda bir tarihi ilerlemeyi kesinlikle göstermektedir.

1917 yılında Henry Gantt (1861-1919) proje takvimini oluşturmada büyük kolaylıklar sağlayan Gantt Diyagramlarını geliştirdi. Gantt diyagramı yavaş yavaş gelişen bilgisayar programlarıyla

iş programlamasını çok basite indirgeyebildi. Gantt'ın çalışmaları birinci dünya savaşı sırasında savaş gemilerinin yapımında kullanıldı ve bu kullanışlı araç çok fazla değişiklik geçirilmeden günümüze kadar ulaştı.

Proje yönetimi kavramları ve süreçleri aslına bakıldığında sadece birkaç on yıl geçmişe dayandığını gösterir. Bazı düşünürler tarafından bakıldığında piramitlerin yapımı veya çin seddi gibi büyük projeler proje yönetiminin uygulandığını düşündürse de kavramları ve planlama tekniklerinin etkin şekilde kullanıldığını ispatlamamaktadır. Yalnız birçok düşünür Amerika Birleşik Devletlerinin atom bombasının geliştirildiği Manhattan Projesini proje yönetimin en modern tavrıyla ortaya çıktığını savunur. Şekil 1'de Manhattan projesinin orijinal organizasyon planını gösterilmiştir[6].



Şekil.1 Manhattan Projesi Organizasyon Şeması(1942-1946)

3.2 İnşaat Sektöründe Proje Yönetimi

Proje yönetimi adımlarının olması gerektiği gibi yürütebilmek bir inşaat projesinde hayati önem taşımaktadır. Her maliyetin planlamalı bir şekilde ilerlemesi işverenin kesinlikle en başta isteyeceği unsurlardan biridir ki bu ihale usulü yapılan inşaat projelerinde çok daha fazla önem taşır. Düşünür ki her yapılan imalatın belirli bir hakediş porsantaj oranları ihale dokümanınız da mevcuttur. Ay içerisinde yapılan imalat oranı kadar hakediş bedeli alabilirsiniz. Bu özel yapılan müteahhitlik işlerinden farklı bir durumdur. İşveren önündeki aylar da yapabileceği imalatları kaç adam/saat ile yapabileceğini ve gelecek aylarda ki nakit akışlarını elde ederse kendini yönetme şekli de o kadar kolay olacaktır. Aynı zaman da takibi yapılan bir program da gecikme hem mali hem süreç açısından kaçınılmaz bir şekilde kendini gösterecektir.

Kendi kontrolünü kendi sağlayan bir işletme de verimliliğin de yüksek olması beklenmektedir. Burada yola çıkarak inşaat verimliliği ölçülebilir ve kontrol edilebilir olmalıdır. İşgücü verimliliği, donanım ve malzemenin maliyetini göz ardı eder, çünkü kısa vadede bunlar, değiştirilmesi zor girdilerdir[7]. Abdurrahman N. Çalışmasında verimliliği birim çalışma saatine de bağlı olduğunu savunmuş ve Şekil 2'de gösterilmiştir.

$$\text{İşgücü Verimliliği} = \frac{\text{Uretim miktarı}}{\text{İşgücü miktarı}} = \frac{\text{birim}}{\text{adam - saat}}$$

şekil 2. İř Gücü Verimliliği[7]

Proje yönetim kavramı farklı başlıklarda toplanmış olsa da bunların hepsi bir bütünün parçası olduğu unutulmamalıdır. şekil 3’de Proje Yönetimi bileşenlerini Abdurrahman N. Belirli kollara ayırmıştır[7]:

- Proje Entegrasyon Yönetimi
- Proje Kapsam Yönetimi
- Proje Zaman Yönetimi
- Proje Maliyet Yönetimi
- Proje Kalite Yönetimi
- Proje İnsan Kaynakları Yönetimi
- Proje İletişim Yönetimi
- Proje Risk Yönetimi
- Proje Satın Alma Yönetimi

şekil 3. Proje Yönetimi bileşenleri[7]

3.3 Proje Yönetiminde Kabul Görmüş Kuruluş Ve Eğitim Sertifikaları

Güncel çalışmalar incelendiğinde proje yönetimi alanında belirli standartlar kabul edilmiş ve belirli kuruluşlar bu alanın eğitimlerini ve sertifikalarını verebilecek yetkiye sahip olmuşlardır. PMBOK® 1998’de ANSI (Amerika Ulusal Standartlar Enstitüsü) tarafından proje yönetiminin standardı olarak tanınmıştır. 2007’de Uluslararası Standartlar Organizasyonu tarafından (ANSI/ISO/IEC 17024) proje yönetim standardı olarak kabul edilmiştir. Bunun yanında dünyada yaygın olan proje yönetim sertifikaları aşağıdaki gibi listelenmektedir:

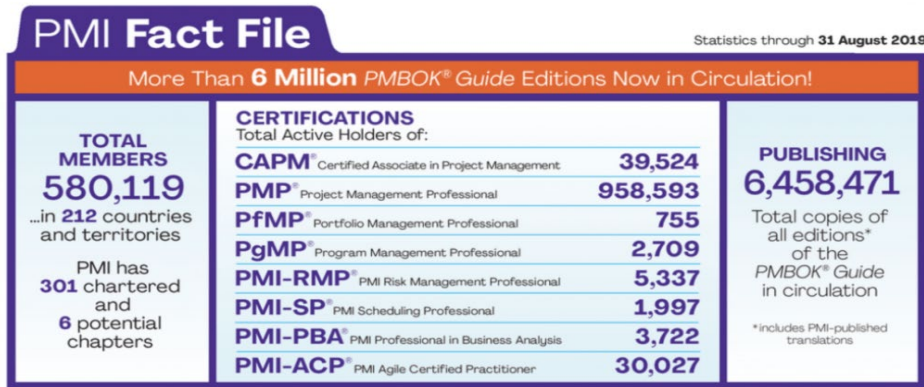
Dünyada yaygın proje yönetim sertifikaları

1. Project Management Professional (PMP)®
2. Certified Associate in Project Management (CAPM)®
3. PRINCE2 Practitioner
4. CompTIA Project+
5. Master Project Manager (MPM)®
6. Certified ScrumMaster (CSM)®
7. Certified Project Manager (CPM)®
8. Project Management in IT Security (PMITS)
9. Professional in Project Management (PPM)
10. Certified Project Director (CPD)



Şekil4. Dünya’da yaygın olan proje yönetim sertifikaları

Project Management Professional / Proje yönetimi uzmanı sertifikasıdır. Tüm dünya tarafından tanınan, proje yönetimi konusunda en bilinen sertifikadır. Proje yönetimi dendiğinde, herkesin aynı şeyi anladığı ortak bir dil kullanılır. PMI belirli aralıklarla sertifika istatistiklerini paylaşmaktadır. Şekil.3 de Ağustos 2019 tarihli istatistik görüntüsü paylaşılmıştır[9].



Şekil 5. Ağustos 2019 itibariyle PMI Sertifikasyon istatistikleri[9]

Rita M.(2018) PMP Sınav Hazırlık 9.sürüm kitabında proje yönetirken yapılması gerekenler başlığı ile bir liste hazırlamıştır[10]. Şekil 4 ve Şekil 5 ile bu liste aşağıda verilmektedir. Proje Yönetimi alanında genel bir liste sıralamasıyla ulaşmak isteyenler için faydalı bir kaynak olacaktır.

PROJE YÖNETİRKEN YAPILMASI GEREKENLER¹

BAŞLANGIÇ

1. Proje yöneticisini seç
2. Kurum kültürünü ve mevcut sistemleri belirle
3. Süreçleri, prosedürleri ve tarihsel verileri topla
4. Büyük projeleri fazlara böl
5. İş gereğini ve fayda yönetim planını kavra
6. Başlangıç gereksinimlerini, varsayımları, riskleri, kısıtları ve mevcut anlaşmaları belirle
7. Verilen kısıtlarla proje ve ürün yapılabilirliğinin değerlendir
8. Ölçülebilir hedefler ve başarı kriterlerini belirle
9. Proje başlangıç belgesini oluştur
10. Paydaşları, beklentilerini, etki alanlarını ve etki güçlerini belirle
11. Değişiklik taleplerinde bulun
12. Varsayım kütüğünü oluştur
13. Paydaş listesini oluştur

PLANLAMA (Tanımlanan sırayla yapılması gereken tek süreç grubu)

1. Her bilgi alanı için gelişim yaklaşımını, yaşam döngüsünü, planlamanın nasıl yapılacağını belirle
2. Gereksinimleri tanımla ve öncelik sıralamasına sok
3. Proje kapsam bildirimini oluştur
4. Neler satın alınacağını değerlendir ve tedarik belgelerini oluştur
5. Planlama ekibini belirle
6. İş Kırılım Yapısı (İKY) ve İKY sözlüğünü oluştur
7. Aktivite listesini oluştur
8. Ağ şemasının oluştur
9. Kaynak gereksinimlerini tahmin et
10. Aktivite süre ve maliyetlerini tahmin et
11. Kritik yolu belirle
12. Zaman çizelgesini geliştir
13. Bütçeyi geliştir
14. Kalite standart, süreç ve ölçütlerini belirle
15. Proje ekibi başlangıç belgesini oluştur; tüm rol ve sorumlulukları belirle
16. İletişim ve paydaş katılımını planla
17. Risklerin tanımlanması, niteliksel ve niceliksel risk analizi ve risk yanıtlarının planlanması süreçlerini yürüt
18. Geri git ve baştan gözden geçir
19. Satın alma stratejisini netleştir ve satın alma belgelerini son haline getir
20. Değişim yönetimi planını ve yapılandırma (konfigürasyon) yönetim planını oluştur
21. Tüm yönetim planlarının tamamla
22. Gerçekçi ve nihai Proje Yönetimi planını ve performans ölçümü temel çizgisini geliştir
23. Proje planını resmi olarak onaylat
24. Proje başlatma toplantısını gerçekleştir
25. Değişiklik taleplerinde bulun

YÜRÜTME

1. Proje yönetim planına göre çalışmaları yürüt
2. Ürün kapsamındaki teslimatları üret
3. İş performans verilerini topla
4. Değişiklik taleplerinde bulun
5. Yalnızca onaylı değişiklikleri uygula
6. Sürekli iyileştir, aşamalı olgunlaşmayı uygula
7. Süreçleri takip et
8. Kalite planının ve süreçlerinin doğru ve etkin olup olmadıklarını belirle

Şekil 6. Rita Mulchay'nin "PMP exam prep (PMP Sınav Hazırlık) – 9. Sürüm. Amacı, PMP sınavında sorulan bir soruda proje yönetimi sırasında yapılan bir işten bahsedildiğinde, hangi aşamada olduğunun; öncesinde ve sonrasında neler yapılması gerektiğinin analiz edilmesidir[10].(1/2)

9. Kalite denetimlerini gerçekleştir ve kalite raporlarına yansıt
10. Proje ekibinin son haline ulaş ve fiziksel kaynakları edin
11. İnsanları yönet
12. Proje ekibinin ve bireylerin performanslarını değerlendir, eğitimler sağla
13. Takım oluşturma faaliyetleri gerçekleştir
14. Takdir et ve ödül ver
15. Sorun kayıtlarını kullan
16. Çatışmaların çözülmesinde kolaylaştırıcı ol
17. Tamamlanan çalışmaların kaynaklarını serbest bırak
18. Bilgi alışverişi yap ve geri bildirim talep et
19. Proje performansını raporla
20. Paydaş katılımını sağla ve beklentilerini yönet
21. Toplantıları gerçekleştir
22. Satıcıları seç, görüşmeleri yap ve sözleşme imzala
23. Proje bilgi birikimini kullan ve paylaş
24. Beklenmedik durum planlarını uygula
25. Proje yönetim planını ve proje belgelerini güncelle

İZLEME ve KONTROL

1. Projeyi izlemek ve kontrol etmek için eylemlerde bulun
2. Performansı, performans ölçümü temel çizgisi ile karşılaştır
3. Performansı proje yönetim planında belirlenen diğer ölçütlerle karşılaştır
4. Verileri ve performansı analiz et ve değerlendir
5. Değişikliklerin düzeltici eylem ya da başka bir değişiklik isteğine ihtiyaç oluşturup oluşturmadığını belirle
6. Değişikliklere neden olan faktörleri etkile
7. Değişiklik talebinde bulun
8. Entegre değişiklik kontrolünü gerçekleştir
9. Değişiklikleri onayla ya da reddet
10. Proje yönetim planını ve proje dokümanlarını güncelle
11. Paydaşları, tüm değişiklik taleplerinin sonuçları ile ilgili bilgilendir
12. Paydaş katılımını izle
13. Konfigürasyonun uyumluluğunu doğrula
14. Gelecekle ilgili tahminlerde bulun
15. Müşteriden ara çıktılarını onaylarını al
16. Kalite kontrolünü gerçekleştir
17. Riskleri gözen geçir, yeniden değerlendirmelerini ve denetimlerini gerçekleştir
18. Yedekleri yönet
19. Satın almaları yönet, değerlendir ve kapat
20. Fiziksel kaynakların kullanımlarını değerlendir

KAPANIŞ

1. Çalışmaların gereksinimlere göre tamamlandığını doğrula
2. Tedariklerin kapanışını tamamla
3. Ürünün kesin kabulünü tamamla
4. Finansal kapanışı tamamla
5. Tamamlanmış ürünlerin resmi teslimatını yap
6. Müşteriden proje ile ilgili geri bildirim talep et
7. Kapanış performans raporunu tamamla
8. Kayıtları dizinle ve arşivle
9. Alınan dersleri son haline getir ve bilgi veri tabanını güncelle

Şekil 7. Rita Mulchay'nin "PMP exam prep (PMP Sınav Hazırlık) – 9. Sürüm. Amacı, PMP sınavında sorulan bir soruda proje yönetimi sırasında yapılan bir işten bahsedildiğinde, hangi aşamada olduğunun; öncesinde ve sonrasında neler yapılması gerektiğinin analiz edilmesidir[10].(2/2)

Rita M.'nin kitabından göstermiş olduğum listeye de bakıldığında bir proje yönetiminde bir sonraki aşamanın planlama olacağı aşikârdır.

4. PLANLAMA

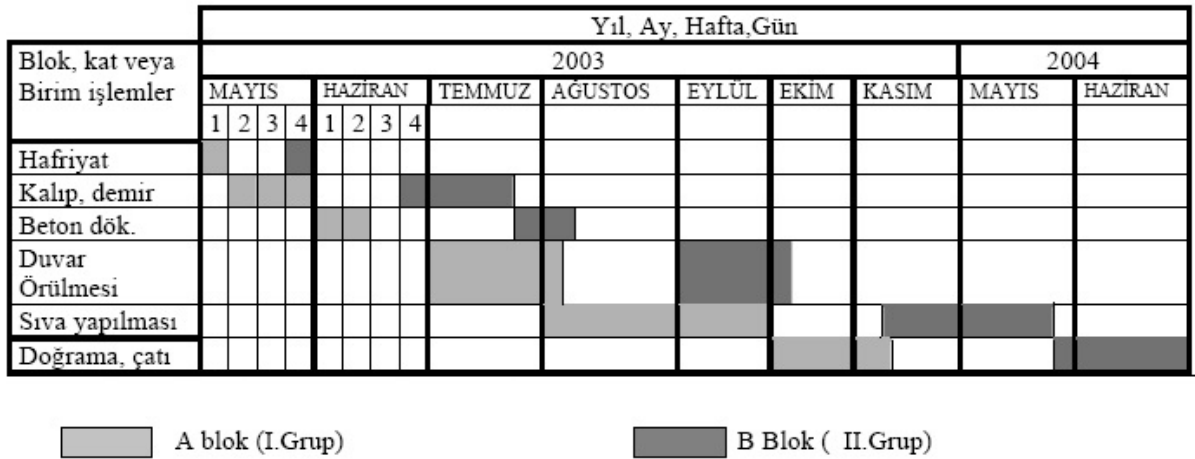
Planlamada; imalatlar, imalatların birbiri ile olan ilişkileri, maliyetler, süreler, işçilikler, taşeronlar, malzemeler, makine ve teçhizat ana faktörlerdir. Bunun dışında, idare ile ilişkiler, yerel şartlar, güvenlik, coğrafi durum, iklim, ekonomik koşullar, ulaşım gibi diğer kritik faktörler de göz önüne alınmalıdır[2].

İnşaat projelerinin planlanmasında farklı teknikler kullanılabilir. Bunlar, planlanması ve izlenmesi gereken her işte uygulanabilen, basit fakat o ölçüde etkin, grafik temelli yöntemlerdir. Ortak bir amaca yönelik, birbiri ile bağlantılı bir dizi iş kaleminden oluşan bir projenin planlanması ve kontrolü amacıyla en yaygın olarak kullanılan tekniklerdir[11]:

- Çubuk Diyagramları (Gantt Semaları)
- Şebeke Diyagramları (CPM ve PERT)

4.1 Çubuk Diyagramları

Çubuk diyagramları çalışma yöntemi Henry L. Gantt tarafından geliştirilmiştir. İş programlama için geliştirilmiş ilk yöntemdir. İnşaat işleri anlamında basite indirgenmiş bir örnek Şekil 4'de gösterilmiştir[12].



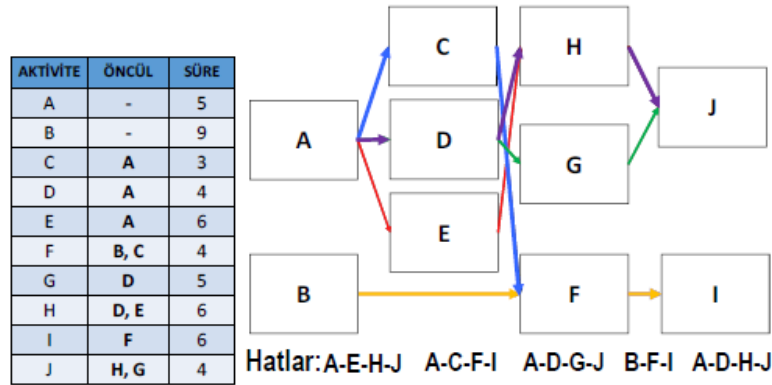
Şekil 8.Örnek Bir İnşaat Projesinin Çubuk Diyagramları İle Basit Bir Programın Gösterimi.

Çubuk diyagramlarında bulunan her çubuk aktivitenin başlangıç ve bitiş tarihlerini belirtir. Bu çubuğun başlangıç ve bitiş tarihleri arasındaki süreç bu aktivitenin sürekli devam edeceğini göstermez. Bu ifade şekli yanlış izlenim verebilir ve aktivitenin kaç gün süreceği belirtilmemiş olur. Çubuk diyagramlarının kullanımı kolay anlaşılması basit görülebilir fakat en önemli yetersizliklerinden bahsetmek gerekirse; aktiviteler arasındaki ilişkiler gösterilmediğinden işlem sırasının düzenlenmesi gerektiği durumlarda sorun çıkartır. En önemli sorunlarından biri

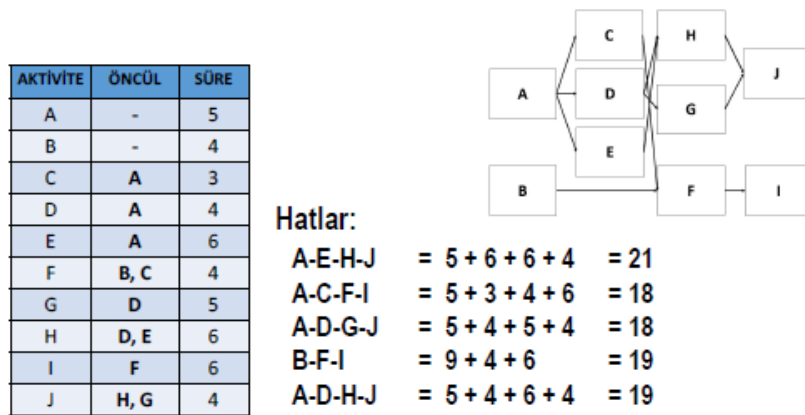
kritik aktiviteleri göstermediğinden bu işlemlerin gecikmesi proje gecikmesine sebep olacağından önemli bir eksiklik olarak görülmektedir. Maliyet kontrolü yapılması istenilen durumlarda da bu yöntem yetersiz kalacaktır.

4.2 CPM Metodu (Kritik Yol Metodu)

Aktivite ağ diyagramındaki en uzun yolu bulmak için kullanılan tekniktir. Kritik yol, ağ şemasındaki en uzun yoldur ve projenin tamamlanabileceği en kısa süreyi gösterir. Kritik yol üzerindeki her hangi bir gecikme, tüm projenin gecikmesine sebep olur. Kritik yolu bulmanın en kolay yolu, ağ içindeki tüm yolları tanımlamak ve bu yollara, üzerlerinde yer alan tüm aktivitelerin süresini eklemektir. Süresi en uzun olan yol, kritik yol olarak adlandırılır. Öncelik şeması metodu olarak da bilinir. Şekil 7’de aktivite öncelikleri ve süreleri verilen diyagramın hat süreleri de Şekil 8’de gösterilmiştir. Örnekten de anlaşılacağı gibi en uzun süreli A-E-H-J hattı kritik hat seçilmiş olup bu hattın gecikmesi proje gecikmesi anlamı taşımaktadır.



Şekil 9. Örnek Aktivite sıraları ve öncülleri verilen diyagramın çizilmesi.



Şekil 10. Hat sürelerinin ve kritik hattın belirlenmesi

Kritik yol metodundan kısaca bahsetmişken bolluk tanımı da yapılırsa daha anlaşılır bir hal alabilir. Bolluk, bir aktivitenin planlanandan ne kadar geç tamamlanırsa projenin bundan süre açısından etkilenmeyecek, projenin bitiş tarihinin gecikmeyeceğini gösteren süredir. Kritik yolların tamamında bolluk süresi sıfırdır. Bolluk süreleri özellikle inşaat projelerinde iyi değerlendirilmelidir. Bu süre zarfını içeren aktiviteler içinde kaynak düzenlemeleri yapılabilir aynı zamanda bu aktivitelere daha az tecrübeli personel verilerek diğer kritik yol barındıran aktivitelere daha tecrübeli personel görevlendirilebilir.

4.3 PERT Metodu (Program Değerlendirme Ve Denetim Tekniği)

Aktivite süre tahminleri risk barındırdığı için tamamlanma süreleri konusunda soru işaretleri bulunan yöntemdir. CPM yöntemini kullanarak bir programlama yapacak iseniz aktivitelerin süreleri bilinmelidir fakat bazı programlama süreçlerinde aktivitelerin tümünün süreleri bilinmeyebilir. Eğer süreleri bilinmeyen aktiviteler kritik hat üzerinde ise projenin tamamlanma süresi bile CPM yöntemi kullanılarak bulunamaz. Bu durumlarda PERT yöntemi kullanılmalıdır. Çünkü bu metotta belirsiz süreler, ihtimaller hesabına göre, hesaplanabilmektedir. İyimser süre aktivitenin gerçekleşebileceği en kısa süreyi gösterirken, kötümser süre aktivitenin gerçekleşebileceği en uzun süreyi ifade etmektedir. Ortalama süre ise, aktivitenin normal şartlar altında alacağı süredir[11]. Şekil 9’da ihtimallere göre projenin PERT yöntemi ile süresinin nasıl belirleneceğine dair ihtimal eğrisi verilmiştir.

Bir Projede;

O: En İyimser Süre (En erken tamamlanma, optimist süre)

M: Ortalama Süre

β : Beklenen Tamamlanma Süresi

P: En Kötümser Süre (En geç tamamlanma, pesimist süre)



Şekil 11. İhtimal Dağılım Eğrisi

PERT yönteminde her işleme ait olası en erken ve en geç gerçekleşme süreleri (O,P) normal gerçekleşme süresi işlem ayrıtları üzerinde verilir. Serimin işlemlerinin tamamlanma süreleri (β), beklenen sürenin standart sapması Şekil 9 üzerinde gösterilmiştir[13].

5.MALİYET YÖNETİMİ

Proje maliyetlerinin planlandığı, yönetildiği ve kontrol edildiği proje yönetimi alanıdır. İnşaat projelerinde özellikle başta hem maliyet hem iş programı gerçeği yansıtmıyor ise ve proje yönetim şemasında bulunan kişilere yeterli yetkiler verilmediğinde özellikle kurumsal olmayan yapılandırmalarda ne yazık ki hem projelerin geciktiği hem de maliyetin yönetilemediği aşikardır. "Bütçe yönetim planı" veya "bütçe planı" olarak da adlandırılır. Maliyetlerin nasıl kontrol edileceğini belirlemek, önceden düşünmeyi ve ileride maliyetleri kontrol edebilmek için belirlemeler ve çalışmalar yapmayı gerektirir. Bu, pek çok projede yapılmayan ve pek çok yöneticinin gözden kaçırdığı bir noktadır.

Maliyet türlerinin en genel biçimleri;

- Doğrudan ve dolaylı maliyetler (Direkt ve endirekt)
- Sabit ve değişken maliyetler

Direkt (doğrudan) ve endirekt (dolaylı) maliyetler

- Direkt maliyetler

İşçilik, malzeme, makine ve ekipmanlar, alt yükleniciler.

- Endirekt Maliyetler

Proje çalışmasına doğrudan katkısı olmayan, ancak projenin devamı için gerekli olan maliyetlerdir. Örneğin; vergiler, bilgi işlem, sözleşme maliyetleri vb.

İnşaat projeleri yapısı gereği birçok malzeme kullanılması gereken ve gelen malzemenin bir müddet saha da depolanması gerektiği durumları kapsar. Şantiye sahaları çok fazla korunaklı alanlar olmadıkları gibi bu malzemelerin depolanma şartları da bazen koruma altına gerektiği kadar alınmaz. Ve şantiye sahalarında en büyük kayıplar maliyet açısından bu süreçlerde gerçekleşir. Gelen malzeme dış etkilerden, hava şartlarından güneş ışığından gibi durumlardan olumsuz etkilenen malzemeler ise alçı,fayans yapıştırıcısı, xps vb. gibi bu malzemelerin mutlaka koruma altına alınması gerekir. Aksi takdir de gelen malzeme hesaplanandan daha fazla sarfiyat gösterecek olup hesaplanmayan maliyet açığına yol açacaktır. Ya da alt yüklenici olarak çalışan grubun malzemesiz işçilik aldığı durumlarda çalışan kişilerin mutlaka yönetilmesi, malzeme sarfiyatına dikkat edip etmedikleri kontrol edilmelidir.

Şantiye sahasında ki tutulan günlük raporların projeye hakim tecrübeli kişiler tarafından mutlaka düzenli kontrolleri sağlanmalıdır. Alt yüklenici çalıştıracağını belirttiği kişi sayısını çalıştırıp çalıştırmadığını ve bu kişi sayıları ile belirtilen günlerde imalatları kaliteli bir şekilde tamamlayıp tamlayamadığı sürekli kontrol altında olmalıdır. Unutulmamalıdır ki bir imalat taşero edilmiş olsa dahi alt yüklenici yaptığı işte zarar ediyor olursa bu durumdan ana yüklenici

de mutlaka etkilenecektir. Yapılan sözleşme ne kadar güvence verse dâhil en iyimser sonuç bile zaman olarak projeyi geciktirebileceği unutulmamalıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Proje belirli bir amacı olan birçok aktivitenin birleşmesi ile oluşan çeşitli kaynaklar ile var olan belirli riskler içeren tanımlanmış bir süreçtir. Her projenin kısıtları vardır. Bu kısıtlar ancak doğru proje yönetimi ile aşılabılır. İnşaat projeleri yönetim açısından daha zor ve karmaşık olabilir. Bunun sebebi bir çok imalatın insan gücüne ve çevre faktörlerine bağlı olmasıdır. Yapılan araştırmalar ve gözlemler gösteriyor ki ne yazık ki proje yönetim çalışmaları inşaat sektöründe çok önemsenmemekte ve bu alanda yeterince çalışma yapılmaması projelerin çoğunun ayrılan maliyeti aşması ve zaman olarak teslim sürelerinin aşıldığı bunun bir kanıtı olarak gösterilmektedir.

Bu çalışma da bahsedildiği gibi PERT ve CPM arasındaki fark, süre tahminlerinde görülmektedir. CPM, aktivite sürelerinin daha önce deneyimlenmiş çalışmalara dayanarak tahmin edilebildiği durumlarda, PERT ise, özellikle aktivite sürelerini tahmin etmede belirsizliklerin söz konusu olduğu durumlarda kullanılmaktadır. PERT, aktivitelerin nasıl daha kısa sürede tamamlanabileceği ile ilgilenirken, CPM, aktivitelerin zaman-maliyet dengesini kurmaya çalışmaktadır. Bu iki farklı yöntem tecrübeli kişiler ile bilgisayar destekli programlar ile birleştiğinde (Primavera, MsProject) çok daha kolay ve verimli zaman açısından programlamalar yapılabilir ve süreç hızlı takip edilebilir.

İnşaat sektörünün işletmeleri, risk faktörlerinin yüksek, rekabetin yoğun olduğu çalışma koşullarında çevresel faktörlere hakim olabilmek, üstlendikleri projeleri zamanında ve hedeflenen bütçe ile tamamlayabilmek daha kurumsal bir yapıya erişebilmek için proje yönetimini doğru uygulayarak gerçekleştirmelidirler. Bu hedefin gerçekleşmesinde ki en önemli başlangıç yapımı üstlenilen projelerde proje organizasyon şemasının doğru oluşturulması gerekmektedir. Özellikle organizasyon şemasında ki kişilerin pozisyonları gereği görev tanımları ve yetkileri tam olmalıdır

Projenin süre ve maliyet planlaması sadece geçmiş tecrübelerle dayanmamalı projenin kendine has imatları mutlaka araştırılmalı gerekirse uzaman görüşü alınmalı eğer var ise gerekli şartnameler incelenerek mutlaka iş programı hazırlanmalıdır. Bu programa göre başlayan imalat, sürekli kontrol altında tutulmalıdır. Şantiye sahasın da görev alan mühendisin her gün düzenli günlük şantiye raporu oluşturmalı ve organizasyon şemasında ki personeller ile paylaşmalıdır. Düzenli aralıklarla yapılan haftalık şantiye koordinasyon toplantıları tutanak haline getirilmeli ve alınan kararlar hızlıca uygulanmalıdır. Bu şekilde koordinasyon sağlandığında iş programı düzenli olarak güncellenmeli ve güncellemeler düzenli kontrol edilmelidir.

Şantiye sahasında bulunan alt yüklenicilerin kontrolü ise proje yöneticisinin en önemli görevlerindedir. Alt yüklenicilerin koordineli şekilde çalışması mutlaka işin süreç olarak hızlanmasını sağlayacaktır. Planlama, yapım ve kontrol birimleri arasındaki düzenli ve doğru iletişim sistemi, proje yönetim ekibinin kendi içerisindeki ve alt yükleniciler ile aralarındaki işbirliği ve uyuma dayalı ekip çalışması da, projelerin başarı anahtarlarından biridir.

KAYNAKÇA

- [1] Gitmez Y., 1998, 'Proje Yönetiminde Yönetim Fonksiyonları ve Bir Uygulama', Anadolu Üniversitesi ,Eskişehir, 88
- [2] Ceren A., 2007, 'Bir İnşaat Projesinin Primavera İle Planlanması'
- [3] ENGLERT, A., 2002, What is Project Management?
http://www.englertandassociates.com/what_is_pm.
- [4] ŞAKAR, S. 2000. 2000'li Yıllarda Proje Yönetimi, www.projeyonetimi.com/py
- [5] PMI Standarts Committee (Duncan, William R.) 2A Guide To Project Management Body of Knowledge, USA, Newtown Square, Penn., 2000.
- [6] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Manhattan_Project_Organization_Chart.gif (09.12.2019)
- [7] Abdurrahman N., 2019, 'İnşaat Sektöründe Proje Yönetimi Ve Verimlilik Analizi'
- [8] Liste Rita Mulchay'nin "PMP exam prep (PMP Sınav Hazırlık) – 9. Sürüm
- [9] <https://vitalitychicago.com/blog/pmi-goes-all-in-on-agile/> (09.12.2019)
- [10] Rita M., 2018 PMP Sınav Hazırlık 9 Ed. - Singapur
- [11] Selim E., 2006 'Proje Organizasyonlarının Yönetimi ve İnşaat Sektöründe Bir Uygulama'
- [12] Yekbun G., 2006 'İnşaat Sektöründe Proje Planlama Ve Yönetim'
- [13] YAMAK, O., 1994. Üretim Yönetimi, Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul, 266s.