

İnşaat Planlamasında Bilgisayar Uygulamalarının Önemi Ve Bir Yazılım Örneği

Ekrem MANİSALI¹

Murat ARSLAN²

ÖZET

Bilgisayar teknolojisindeki çok hızlı gelişme ve değişimden inşaat sektörü gerekli olan etkilenme payını almaktadır. Her alanda olduğu gibi inşaat sektöründe bilgisayar uygulamalarından oldukça geniş ölçüde yararlanılmaktadır. Gelişen bilgisayar sistemleriyle birlikte gelişen ve çok karmaşık olan İnşaat projeleri için bilgisayar yazılımlarından yararlanmak şüphesiz zaman ve para açısından büyük kazançlar sağlamaktadır.

Özellikle inşaat planlamasında kullanılan planlama teknikleri (CPM, PERT) lojik girdileri ve çıktıları ile istenen yönetim raporlarının oldukça fazla olduğu tekniklerdir. Gelişen bilgisayar yazılımları kullanılarak ancak bu tekniklerden en verimli şekilde yararlanmak mümkündür.

Bu bildiri inşaat mühendisliğinde kullanılan tekniklere (CPM, PERT) yer verilmeyecektir. Bildiri, inşaat planlamasının öneminden ve inşaat planlamasında bilgisayar kullanımının gereğinden söz edilecektir. Son olarak, inşaat planlama ve yönetiminde kullanılan tekniklerden (CPM, PERT, MONTE CARLO) yararlanmak amacı ile hazırlanmış örnek yazılımlar sunulacaktır.

¹Prof. Dr., İÜ, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Avcılar / İstanbul
²İÜ, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Avcılar / İstanbul.

1. GİRİŞ

İnşaat projelerinde temel amaç projeyi minimum süre ve maliyet ile maksimum kalitede tamamlamaktır. İnşaat projelerini hedeflenen optimum süre ve maliyet ile maksimum kalitede gerçekleştirmek için öncelikle iyi bir süre-maliyet planlaması yapılmalıdır. Daha sonra yapım süresinde elde edilen, projenin ilerlemesiyle ilgili gerçek bilgiler zamanında işlenerek eldeki kaynaklar kontrol edilmelidir. Hedeflenmiş olan süremaliyet planlamasından sapmalar varsa bunlar belirlenmelidir. Gerekirse projeye ilgili planlarda veya iş programlarında güncellemeler yapılmalıdır. ⁽¹⁾

İnşaat projelerinin büyüklüğü ve bu projeleri oluşturan aktivitelerin çokluğu göz önüne alındığında, hem proje başlangıcında planlama yaparken hem de projenin ilerlemesi sırasında elde edilen bilgilerin işlenmesinin ve projenin hedeflenen sürede hedeflenen maliyette gerçekleştirilmesi için gerekli önlemlerin alınmasının, zaman isteyen çalışmalar olduğu görülür.

Bu nedenle yapım aşamasından önce, gerekli planlamaları ve iş programları yapılarak projenin yapım ömrü boyunca elde edilen bilgilerin işlenmesi ve en kısa sürede gerekli olan çıktıların alınması için bilgisayarlardan faydalanılmaktadır. İyi bir bilgisayar organizasyonu ile, çalışılan şantiyeden elde edilen bütün bilgiler, mevcut diğer şantiyelerden ve firmanın merkez-ofisinden, bilgisayarlara işlenecek olan bilgilerle karşılaştırılarak, firmanın üstlendiği her bir projenin durumunu ve aynı zamanda firmanın genel durumunu izlemek, en uygun kararları almak, mevcut sorunları çözmek ya da ileride karşılaşılabilecek sorunları görmek mümkün olabilecektir. ⁽²⁾

2. İNŞAAT PLANLAMASININ ÖNEMİ

İnşaat işlerinde taraflar farklı olduğu gibi bu tarafların yani gerek işveren, gerekse yüklenici firmaların farklı hedefleri mevcuttur. Yüklenici firmalar üstlendikleri proje ya da projeleri zarar etmeden kar ederek tamamlamak isterler. İşveren için ise, sözleşmeye uygun olarak işin zamanında ve kalitede bitirilmesi ve teslimi önemlidir.

İşveren ve müteahhidin hedeflerine ulaşabilmeleri için planlamanın önemi büyüktür. Sonuçta üstlenilen proje ister büyük ister küçük olsun, tarafların müteahhitten, taşeronlara ve işverene kadar hedeflerinin gerçekleşebilmesi için iyi bir planlama gereklidir.

Ancak iyi bir planlama ile en uygun kaynak dağıtımı yapılabilir ve minimum maliyet ile proje gerçekleştirilebilir. Bunların yanında, projedeki gecikmeler izlenebilir, ve bu gecikmelere karşı gerekli önlemler alınabilir ve planlarda güncellemeler yapılabilir.

Bütün bu anlatılanlar gösteriyor ki, planlama işveren ile müteahhit arasında çıkabilecek sorunları azaltmak amacıyla yapılmalı ve proje ömrü boyunca kullanılmalıdır. Sonuç olarak, planlama gerek işveren gerekse müteahhidin amaçlarına ulaşabilmeleri için kullanabilecekleri en iyi araç diyebiliriz.

3. İNŞAAT PLANLAMASINDA BİLGİSAYAR KULLANIMININ ÖNEMİ

Bir önceki konuda planlamanın öneminden bahsetmiştik. Şunu belirtmek gerekir ki, planlama sadece proje başında yapılan ve daha sonra unutulmuş bir araç değildir. Sadece proje başlamadan önce yapılmış olan bir planlama her zaman arzu edilen hedeflere ulaşmada yeterli olmamaktadır. Bu nedenle proje ömrü boyunca projenin ilerlemesi sırasında projeye ilgili elde edilecek olan gerçek bilgilerden yararlanılarak planlamada güncellemeler yapılmalıdır. Planlamadan sapmalar varsa bunlar belirlenmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Gerekirse iş programlarında güncellemeler yapılmalıdır.

İnşaat planlamasında kullanılan datalar çok fazla ve değişkendir. Projeyi oluşturan faaliyetlerin sayısı ile bu faaliyetler için gerekli olan dataların (kaynak miktarı, maliyeti, süresi vb.) sayısının çok fazla olduğu göz önüne alınırsa, gerek planlama ve gerekse proje ömrü boyunca yapılacak olan izleme, kayıt ve güncelleme aşamalarında, bilgisayar kullanımının ve proje yönetimi yazılımlarından faydalanmanın olmazsa-olmaz denecek kadar gerekli olduğu görülür.

Bunların yanında planlamanın asıl hedefi olan minimum süre-minimum maliyet amacına ulaşabilmek için zamanı iyi kullanmanın önemi açıktır. Bu sebeple bilgisayar kullanmak işlerin daha kısa sürede ve daha az hata ile planlamasını sağlayacaktır.

Planlamada kullanılan teknikleri (CPM, PERT) insan beyninin uygulayabilmesi ancak 50-60 faaliyete sahip bir proje için mümkün olabilir ki, projeleri oluşturan faaliyetlerin sayısı çok daha fazladır. Burada sadece faaliyet sayısını baz almak yanlış olur. Bunun yanında faaliyetlere ait bilgilerin (kaynak miktarı, malzeme miktarı) sayısı göz önüne alındığında özellikle süresel planlama tekniklerini uygulamada insan beyninin devre dışı kaldığı görülür. İnsan beyni burada tekniği bizzat uygulayamaz, onun katkısı planlamada kullanılacak olan faaliyetlerin belirlenmesi ile bu faaliyetlere ait bilgileri doğru tahmin etmek olacaktır.

4. PROJE PLANLAMA AMAÇLI BİR YAZILIM PAKETİ

Hazırlanmış olan yazılım paketinde beş ayrı yazılım bulunmaktadır. Bu yazılımlar inşaatta kullanılan süresel planlama tekniklerinin bilgisayara uyarlanması sonucu ortaya çıkmıştır. Bilgisayara uyarlanmış olan teknikler CPM (Critical Path Method), PERT (Program Evaluation and Review Technique), MONTE CARLO simülasyon tekniği, Minimum maliyetli planlama (Least-Cost Scheduling) ve Kaynak dağıtımı (Resource Leveling) teknikleridir⁽³⁾. Bu bildiriye bu teknikler anlatılmayacaktır. Hazırlanmış olan yazılımlardan söz edilecektir.

CPM tekniği için geliştirilmiş olan yazılımın genel akış şeması Şekil 1'de verilmiştir.

Bu yazılım kullanıcıdan faaliyetlere ilişkin bilgileri almakta ve bu bilgileri kullanarak kritik yolu bulmaktadır. Kritik yol hesaplanırken kutu tipi diyagram mantığı kullanılmıştır.

Kullanıcıdan alınan faaliyet bilgileri faaliyetin adı, süresi ile şebeke(ağ diyagramı) lojiği için gerekli olan, o faaliyetten hemen önceki faaliyetlerdir. Kullanıcıdan alınan bu bilgiler kullanılarak CPM hesabı (kritik yol bulunmaktadır) yapılmaktadır. Kullanıcının alabileceği çıktılar faaliyetlere ait CPM bilgileridir⁽⁴⁾. Bunlar,

Early Start(ES): Bir faaliyetin başlayabileceği en erken süre.

Early Finish (EF): Bir faaliyetin bitebileceği en erken süre.

Late Start(LS): Bir faaliyetin proje tamamlama süresine etki etmeden başlayabileceği en geç zamandır.

Late Finish(LF): Projenin tamamlama süresini etkilemeden bir faaliyetin bitirilebileceği en geç süre.

Total Float(toplam bolluk): Bir faaliyetin proje tamamlama süresini geciktirmeden geciktirilebileceği maksimum süre.

Free Float(serbest bolluk): Bir faaliyetin kendisini takip eden faaliyetlerin başlangıç sürelerini etkilemeden geciktirilebileceği süre.

Ayrıca projenin ağ diyagramı (kutu tipi) da ekranda görülebilir. Bütün bu bilgiler istenilirse dosyalarda saklanarak, gerektiğinde tekrar çağrılarak kullanılabilir. Bu yazılım kullanılarak proje istenilen bir tarihte güncellenbilir ve bu haliyle yeni hesaplamalar (CPM hesaplamaları) yapılabilir.

Hazırlanmış olan diğer yazılım minimum maliyet ile optimum süreyi hesaplamak için kullanılan bir yazılımdır (Şekil 2). Faaliyetlere ait maliyet miktarları ile minimum ve maksimum süre değerleri kullanıcıdan alınmakta ve bu bilgiler kullanılarak projenin optimum süresi (minimum maliyetle tamamlanabileceği en erken süre) hesaplanmaktadır. Bütün bu maliyet bilgilerini, sonradan kullanabilmek için dosyada saklayabiliriz ya da yazıcıdan çıktı alabiliriz.

Bir diğer yazılım, en uygun kaynak dağıtımını yapabilmek için hazırlanmıştır. Faaliyetlere kaynak atanarak (faaliyet için gerekli olan ekip ya da işçi sayısı) proje için en uygun kaynak dağıtımını elde edilebilir. Bütün bilgiler dosyalarda saklanabilir (Şekil 3).

Hazırlanmış olan dördüncü yazılım PERT tekniğinin uygulanmasıdır. PERT için gerekli olan bilgiler (faaliyet süre değerleri) alınmakta ve değişik ihtimaller için sonuçlar verilmektedir. (Şekil 4)

Son yazılım Monte Carlo Simülasyon metodunu kullanarak, faaliyetlerin olası süre değerleri için projenin sona erme zamanını vermektedir. Kaç iterasyon yapılacağı dışarıdan kullanıcı tarafından girilmekte ve iterasyon sonunda elde edilen proje tamamlanma süreleri grafik olarak kullanıcıya sunulmaktadır. (Şekil 5)

5. SONUÇ

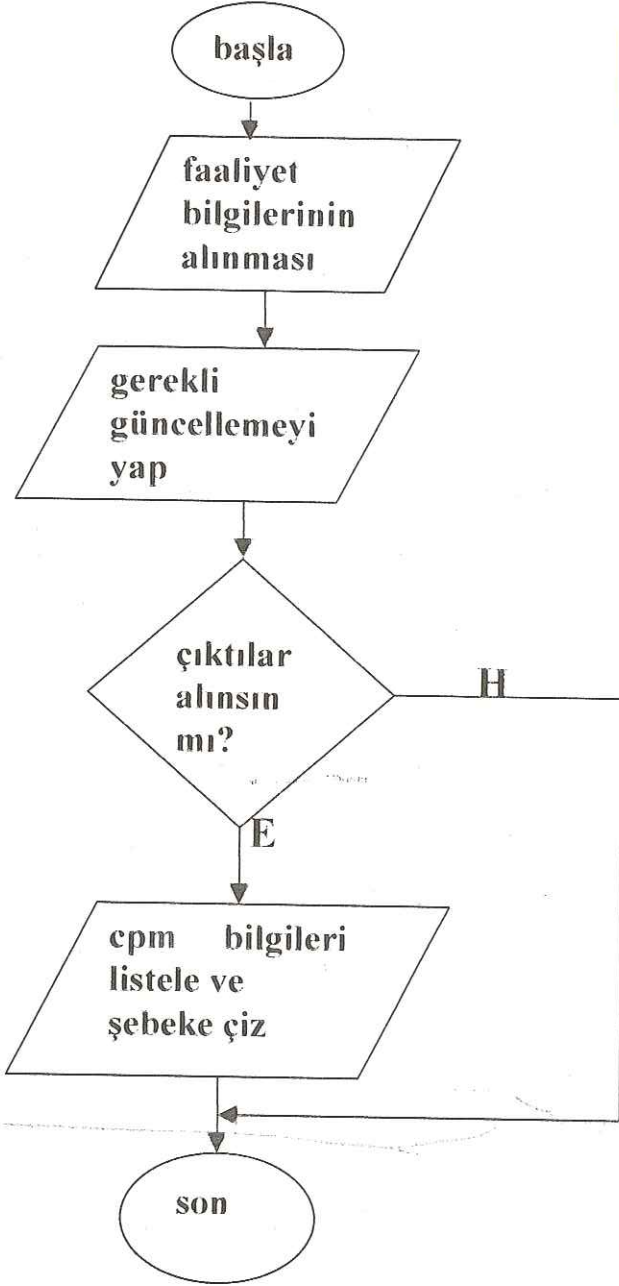
Günümüz rekabet piyasasında inşaat sektöründe başarıya ulaşabilmek için planlamadan vazgeçmek düşünülemez. Özellikle planlamada kullanılan teknikler bilgisayar kullanımını gerektiren tekniklerdir. Bu tekniklerden verimli bir şekilde faydalanabilmek için firma amaçları ve istekleri doğrultusunda, planlamayla ilgili yazılımlar geliştirmek mümkündür.

KAYNAKLAR

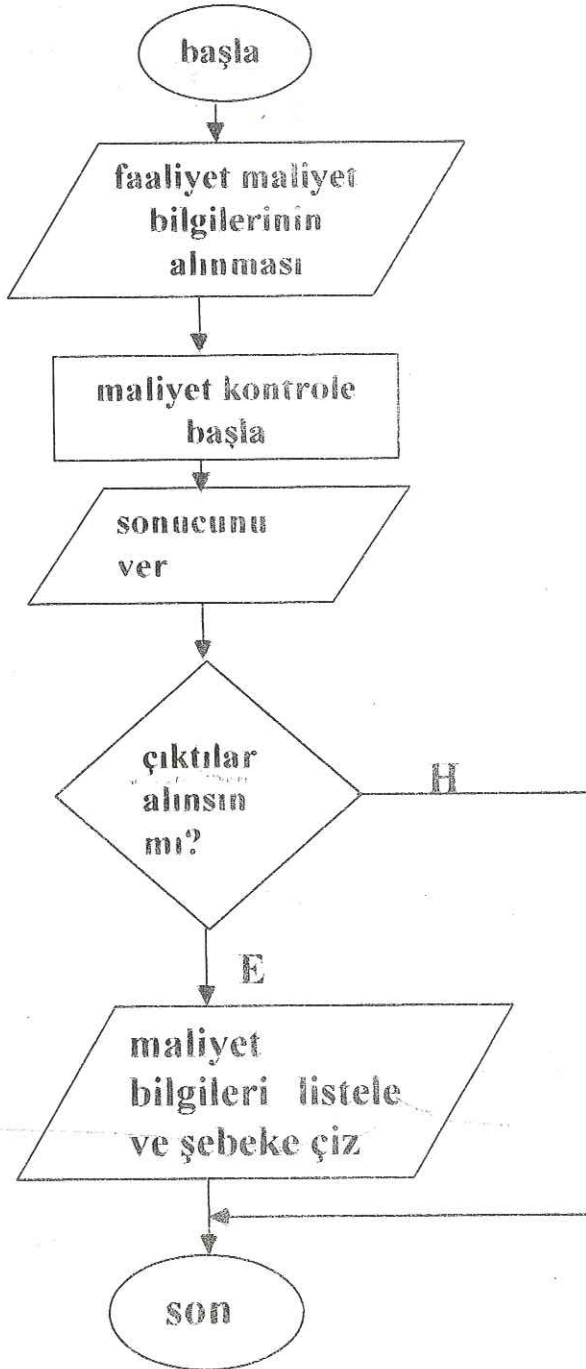
- Doç Dr. Manisalı E.**, Yapı İşletmesi Yayınlanmamış Ders Notları, İ.Ü., 1999
- Doç Dr. Manisalı E.**, Proje Yönetimi Yayınlanmamış Ders Notları, İ.Ü., 1999
- Moder J.J., Philip C. R. and Davis E. W.**, Project Manegement with CPM, PERT and PRESEDENCE DIAGRAMING, Thirt edition, Van Nostrand Reinhold, New York, 1983
- Stevens, J. D.**, The Techniques for Construction Network Scheduling, Mc. Graw-HILL International Editions, Civil Engineering Series, 1990

Şekil 1. CPM tekniği yazılımı akış diyagramı

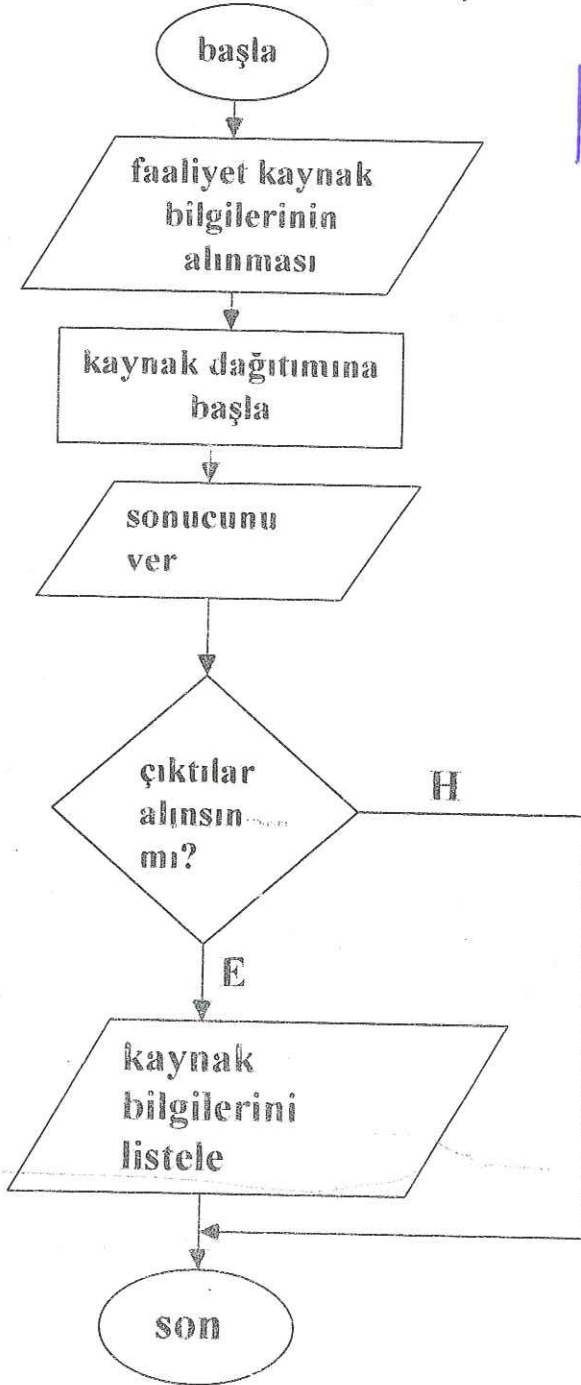
İNŞAAT MÜHÜRİSLERİ ODASI
İZMİR ŞUBESİ



Şekil 2. Maliyet kontrolü yazılımı akış diyagramı

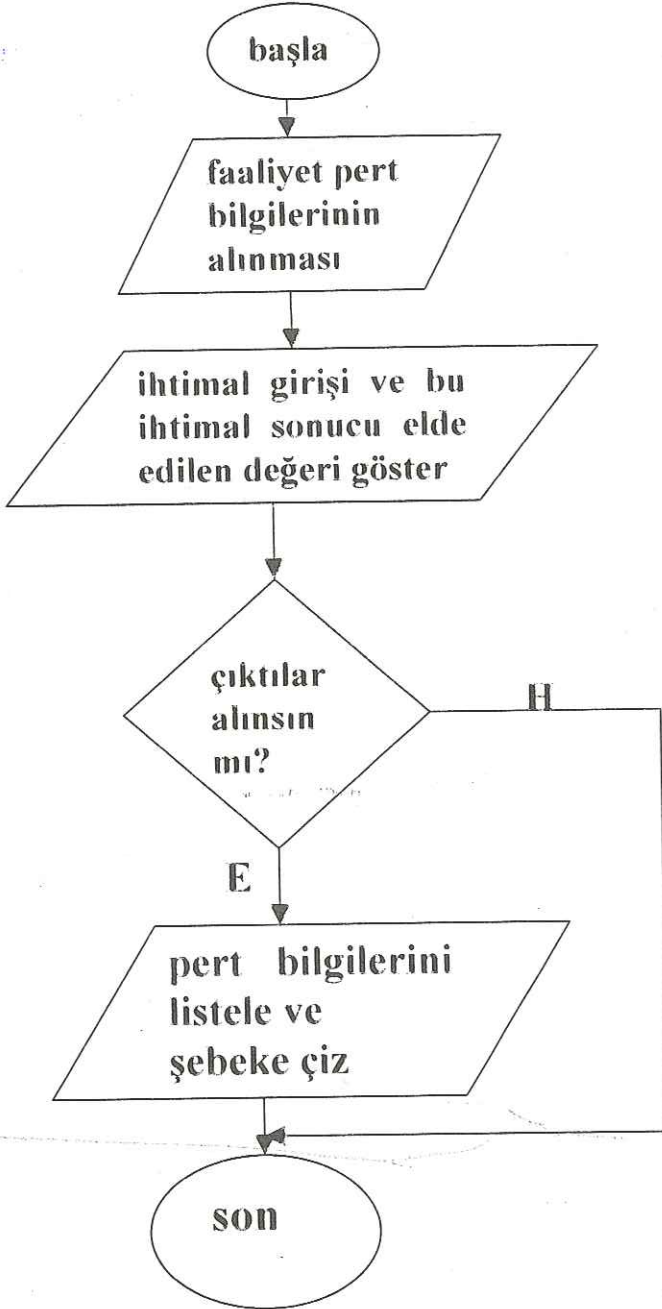


Şekil 3. Kaynak dengeleme yazılımı akış diyagramı



İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI
İZMİR ŞUBESİ

Şekil 4. PERT tekniği yazılımı akış diyagramı



Şekil 5. Monte Carlo Simülasyon yazılımı akış diyagramı

İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI
İZMİR ŞUBESİ

