

İNŞAAT PROJELERİNİN PLANLANMASI VE KONTROLÜ



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 1

Ders Kitabı	1. Cooke, R., Williams, P., Construction Planning, Programming & Control, Blackwell Publishing, UK, 2004.
Yardımcı Ders Kitapları	1. Mabeyni, A., Construction Project Scheduling and Control, Elsevier, USA, 2007. 2. Wilson, A. C., Scheduling Construction Projects - Principles and Practice, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 2003. 3. Meredith, J. W., Scheduling Construction - Principles and Practice, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 2005.
Dersin Kredisi	5
Dersin Önerilenler	Önerilmi yok Dersin zorunluluğu: %70
Dersin Türü	Seminer
Öğretim Dili	Türkçe
Dersin Amaçları	Bu dersin amacı, yapı projelerinin planlanmasında ilgili bilgi ve becerileri öğrencilere kazandırmaktır.
Dersin Öğrenilecek Çıktıları	1. Dersi baştan sonuna kadar öğrenciler, bir yapı projesinin planlama yöntemleri ile planlayabilmelidir. 2. Dersi baştan sonuna kadar öğrenciler, bir yapı projesinin planlama faaliyetleri arasında yer alan programları yazabilmelidir. 3. Dersi baştan sonuna kadar öğrenciler, programlama araçları ile planlama faaliyetleri gerçekleştirebilmelidir.
Dersin Verilecek Bilgiler	Bilgiyaar destekli çıktıların, sunum, anlatım, tartışma, soru ve cevap
Dersin Harfahak Değerleri	1. Proje, proje amaçları ve kısıtları, proje yönetimi gereği 2. Proje planlamada ve yönetimde bilgi alanları (Malzeme yönetimi) 3. Proje planlamada ve yönetimde bilgi alanları (Yeni yöntemler) 4. Planlama, proje çizimleme yöntemleri, Çubuk Diyagramı (GANTT) 5. Kritik yol yöntemi (CPM) 6. Program Değerlendirmesi ve Gecikme Gevşeme Yöntemi (PERT) 7. Kulu Diyagramı Yöntemi (PDMA) 8. Denge Kulu Planlaması (LOR) 9. Ayni Sıra - Kulu Yöntemi ile ilgili programlama yöntemleri arasındaki ilişki 10. Kaynak planlaması, kaynak dengesi ve dağıtım 11. Kaynak planlaması, kaynak dengesi ve dağıtım 12. İhtiyaç kaynakları yönetimi, proje yönetimi ve kaynağı 13. Çizimleme yöntemleri (3D Proje Yönetimi) 14. Çizimleme yöntemleri (3D Proje Yönetimi)

Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 2

PROJE



Belirli bir başlangıç ve bitiş noktası olan, amacı, kapsamı, bütçesi açıkça tanımlanmış ve bir defaya mahsus gerçekleştirilen aktiviteler bütününe **proje** denir.



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 3

PROJE



Her proje için üç unsur söz konusudur. Bu unsurlar **hedef**, **bütçe** ve **zaman** unsurlarıdır. **Bütün projelerin amacı, belirlenen bütçe ve zaman kısıtları altında, kaynakları en etkin şekilde kullanarak, hedefe ulaşmaktır.**

Diğer bir tanıma göre proje, kurumsal bir organizasyon içerisinde, stratejik ihtiyaçların karşılanması için gerekli olan, birbirleri ile bağlantılı eylemlerin gerçekleştirildiği bir bütündür.



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 4

PROJE

Bir proje daha önce gerçekleşmemiş ve bir daha aynı koşullar altında gerçekleşmeyecektir. **Proje aktiviteleri aynı şekilde tekrar edilse dahi projenin bütçesi, yeri, piyasa koşulları** gibi birçok özellikleri **değişmiş** olacaktır. Operasyonel aktiviteler çoğunlukla tekrar eden faaliyetlerden oluşurken, projeler geçmişte oluşturulmuş düzenlerden daha farklı olarak kendine has özel bir yapıya sahiptirler.

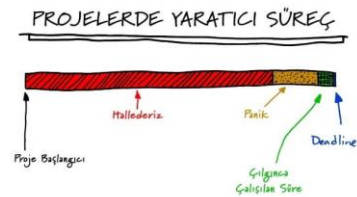


Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 5

PROJE

Projenin önceden belirlenmiş bir **zaman eksenini** vardır. Her projenin net olarak belirlenmiş bir **başlangıç** ve planlanan proje çıkışının hayata geçirileceği bir **bitiş tarihi** mevcuttur.



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 6

PROJE

Projenin önceden belirlenmiş ve kabul edilmiş bir bütçesi mevcuttur. Projeler hayata geçirilebilmeleri için gerekli finansmanı sağladıklarında ortaya çıkmış sayılırlar. Bu şekilde projeler, işin planlanmış her bölümüne atanmış finansal kaynaklara sahip olurlar.



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 7

PROJE

Her projenin, işin daha başında kararlaştırılan işçilik, ekipman ve malzeme gibi kısıtlı kaynakları vardır. Proje ne kadar iyi planlanmış olursa olsun mutlaka belli bir seviyede bilinmezlik ve risk barındırır.



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 8

PROJE



Proje başarıya ulaştığında faydalı bir değişimin ortaya çıkarılması amaçlanır. Bu nedenle proje birçok organize ekip tarafından parçalara bölünerek yönetilir. Projenin geçici olma özelliğinden dolayı bu ekipler projenin bitimiyle beraber dağılarak yeni bir proje veya organizasyonda çalışma hayatlarını sürdürürler.

Her ne kadar her proje kendine has özelliklere sahip olsa da, özünde projelerin birbirleriyle ortak birçok noktası vardır. Bu bakımdan proje tek seferlik ve geçici olmasına rağmen, her projeden mutlaka bir deneyim elde etmek ve bu deneyimleri de yeni projelere olumlu şekilde yansıtmak gerekir.

Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 9

PROJE KISITLARI

Projenin, kapsamına uygun bir şekilde belirlenmiş olan kaynaklarla, maliyet ve zaman sınırları içerisinde tamamlanması gerekmektedir. Hiçbir projenin sınırsız kaynağı, zamanı veya bütçesi mevcut değildir, bu durumda amaç; projeyi mevcut kısıtları içerisinde en yüksek kalitede gerçekleştirmektir.



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 10

PROJE KISITLARI

Proje yönetiminde başarı kriteri olarak gösterilen maliyetin derecesi, performans (kalite), zaman ve kapsam değişkenlerine bağlıdır.

$$\text{Maliyet} = f(\text{Performans}, \text{Zaman}, \text{Kapsam})$$

Bu denklemden anlamamız gereken gerçek; maliyetin, kapsam, zaman ve performansın bir fonksiyonu olduğudur. Performans, kapsam ve zaman büyüdükçe maliyet genelde artar.

Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 11

PROJE KISITLARI

Maliyet bir proje için en önemli parametredir. Yapılacak fizibilite çalışması sonucunda bir fikrin projeye dönüştürülebilmesi için mutlaka sağlanacak faydanın maliyetinin kabul edilebilir bir seviyede olması gerekmektedir. Sosyal projelerde soyut kazanımları hesaplamak zor olsa da kar amaçlı projelerde beklenen finansal getirinin, maliyetin üzerinde olması gerekmektedir.



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 12

Zaman

Projenin başlangıcından sonuna kadar geçen zaman dilimine **proje süresi** denir. Proje süresi, mutlaka projenin kapsamına paralel olarak uygun bir biçimde belirlenmelidir.

Proje süresi projenin tamamlanması için yapılması gerekli aktivitelerin yeterli kalitede gerçekleştirilmesine izin verecek kadar uzun ve proje maliyetlerini gereğinden çok arttırmayacak kadar da kısa olarak belirlenmelidir.



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 13

Zaman



Projenin süresi uzadıkça projede kullanılacak kaynakların maliyetlerini tahmin etmek zorlaşır.

Uzun süreli projelerin başında belirsizliği ortadan kaldırmak ve maliyetleri sabitlemek adına malzeme sağlayıcılarından proje süresini kapsayan değişmez bir birim fiyat istenebilir. Bu noktada iki seçenek vardır, bunlardan ilki tüm malzemeleri parasını hemen ödeyerek satın almaktır. Diğer bir seçenek ise malzeme sağlayıcıları ile yapılacak uzun dönemli satın alma kontratlarıdır.

Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 14

Kapsam



Projenin tamamlanabilmesi için yapılması gereken işlerin bütünü kapsam olarak ifade edilir. Diğer bir deyişle kapsam, proje sınırlarının tanımlanmasıdır. Kapsamın daralması genellikle maliyeti azaltırken, genişlemesi ise maliyeti artırır.

Projenin kapsamı değişmez değildir, fakat ideal olan proje hayata geçirilmeden kapsamını tam ve doğru bir biçimde belirlemektir. Eğer bir projenin kapsamı yapım aşamasında değiştirilirse, bu değişim projeye planlama aşamasında yaratacağı maliyetten çok daha büyük ek bir maliyet doğurur. Böyle durumlarda projenin kapsamı daraltılıp toplam maliyet aynı tutulsa bile gerçekleşen birim fiyatlar sıfırdan bu kapsam için planlanmış bir projeye göre çok daha yüksek olacaktırlar.

Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 15

Kaynaklar

Projenin gerçekleştirilmesi için varlığına ihtiyaç duyulan her şey projenin kaynaklarını oluşturur. Projenin kaynakları olan insanlar, ekipmanlar ya da malzemeler, sınırlı kullanımı olan, planlanabilir, satın alınabilir veya kiralanabilir varlıklardır. Proje kaynaklarının bazıları sabitken bazıları da uzun dönemde değışkendirler. Her durumda kaynaklar projenin planlanması ve tamamlanması için temel ihtiyaçtır.



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 16

Kaynaklar



İşgücü

İş yapan veya yaptırın kişilerdir. İşgücünün kaynağı insan gücü ve yeteneğine dayandığından anlık olarak yaratılır ve sonradan kullanılmaz.

İşçiler ile geçici veya uzun dönemli anlaşmalar yapılabilir. İstisnai durumlar haricinde, uzun süreli sözleşmelerin birim fiyatları kısa süreli olanlardan daha düşüktür. Tasarım firmaları ile yapılacak kontratlar çerçevesinde işgücünün maliyetini insan verimliliğine bağlı olmaksızın sabitlemek mümkündür.

İşgücü mevcut niteliklerine göre sınırlanır, daha nitelikli işgücü daha pahalıdır fakat proje için sağladığı toplam fayda da aynı oranda yüksektir. Proje yöneticileri aktivitelerin gereğine göre gerekli işgücünün niteliğini saptamak ve nitelikli işgücünün hangi oranda kullanılması gerektiğini hesaplamakla mükelleftirler.

Diğer tüm kaynaklar ne kadar doğru kullanılırsa kullanılsa eğer projede insan faktöründen kaynaklı bir problem var ise projenin başıya ulaşması oldukça zordur.

Projede problemleri çözmekle yükümlü insanlar birçok noktada projenin sorunlarının esas kaynağı olabilirler. Bu yüzden büyük ölçüde projelerde insan kaynakları politikaları projenin başarısına giden yolu oluşturmaktadır. Özellikle kritik işlere ait pozisyonlara yapılacak atamalarda, proje yöneticileri mutlaka insan kaynakları departmanı ile koordinasyon içerisinde çalışmalıdırlar.

Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 17

Kaynaklar

Makine ve Ekipman

Büyüklüğü, maliyeti, veya kullanım zorluğu hangi seviyede olursa olsun, işin yapımı sırasında kullanılan her türlü alet makine ve ekipman olarak sayılmaktadır.

Projede kullanılması gereken makine ve ekipmanın teknik özellikleri proje planlanırken belirlenir. Bu durumda maliyet düşürebilmek için yapılması gereken çoğunlukla teknik gereklilikleri sağlayan ve en uygun fiyata sahip olan makine veya ekipmanı seçmektir.



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 18

Kaynaklar

Malzeme

Malzemeyi diğer proje kısıtlarından ayıran en önemli özellik **depolanabilir** oluşudur. Malzemeler projenin başında daha sonra kullanılmak üzere sabit bir fiyat üzerinden satın alınıp daha sonra kullanılmak üzere belli bir alanda bekletilebilir. Malzemenin yapısal özellikleri özel bir depoda bekletilmeyi gerektirmiyor ise malzemeler genellikle ek bir nakliye maliyeti yaratmamak adına projede kullanılacakları alana yakın bir noktada bekletilirler.



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 19

Kaynaklar

Teknoloji

Geçtiğimiz yüzyılda hayal dahi edilemeyen projeler gelişen teknoloji ile beraber günümüzde yapılabilecek hale gelmiştir. **Kapsam ne olursa olsun teknoloji, projenin değişmez kaynak ve kısıtlarından biridir.** Özellikle uzun ömürlü projelerde yaşanan teknolojik gelişmeler önceden yapılmış planların olumlu şekilde değiştirilmesini sağlamaktadır.



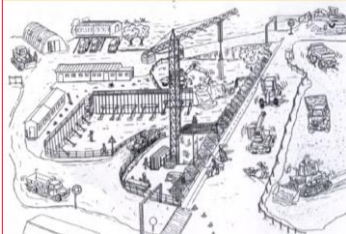
Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 20

Kaynaklar

Fiziksel Çevre

Proje ofisi, depolar, projenin gerçekleştirileceği alan gibi fiziksel çevreler de projenin kısıtları arasında sayılmalıdır.



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 21

PROJE YÖNETİMİ

Proje yönetimi, projelerin hedeflerine ulaşması için proje faaliyetlerinin planlanması, programlanması (cizelgelemesi) ve kontrol edilmesi olarak tanımlanabilir. Bir başka tanımla proje yönetimi, bir projeyi gerçekleştirmek için kullanılan insan ve malzeme kaynaklarını yönetme ve koordine etme sanatıdır.

Projenin başarısı, teslim edileceklerin, belirtilen özelliklerde, takvime bağlı, ve bütçe dahilinde bitirilmesidir.



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 22

PROJE YÖNETİMİ

Proje yöneticileri başarıya ulaşmak için çok sayıda araç kullanırlar. Bu araçlar içerisinde **doküman şablonları, geçmiş dönemlere ve projelere ait kayıtlar, gelişmiş bilgisayar programları, kontrol formları** ve benzeridir. Tüm bu çalışmalar proje süresince yapım ve kontrol işlemleri için kılavuz olacak bir proje yönetim planı çerçevesinde toplanırlar.

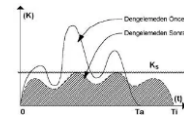


Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 23

PROJE YÖNETİMİ

Proje yönetimi; kaliteden ödün vermeden az kaynakla, kısa sürede daha fazla işin yapılması maliyetlerin düşürülmesini sağlar. Başarılı bir proje yönetimi için kaynakların mümkün olan en verimli şekilde ve projeye en az maliyet yaratarak kullanılması gerekmektedir. Bunu sağlamanın yolu proje süresince gerekli **kaynakları** en alt ve en üst limitlerinde dalgalanarak kullanmak yerine **optimum bir seviyede tutarak** en verimli şekilde kullanmaktan geçer. Bu metoda **kaynak dengelemesi** adı verilir. Bu şekilde gereksiz yere kaynak tüketimi önlenerek, ihtiyaç anında doğabilecek olası kaynak yokluklarının da önüne geçilmeye çalışılır.



Prof. Dr. Mürsel ERDAL

Sayfa 24

PROJE YÖNETİMİ

Gelişmiş proje yönetimi metotları ve bilgisayar yazılımları gibi modern araçlara rağmen projenin başarısında ki en önemli faktör insandır. Projelerin yönetiminde kararlar genellikle bir kaç üst düzey proje yöneticisine bırakılmıştır. Projenin yönetim süreci boyunca yöneticilerin sayısız kararı en doğru şekilde ve en kısa süre içerisinde almaları gerekmektedir. Birçok durumda doğru kararın alınması için gerekli faktörlerin oluşmasını beklerken kaybedilen zamanın maliyeti, alınacak yanlış bir kararın projeye doğuracağı ek maliyetten daha fazladır.



Prof. Dr. Münir ERDAL

Sayfa 25

PROJE YÖNETİMİ

Projelerin tamamlanma süreleri belli bir optimum zaman aralığını geçtiği takdirde maliyetler artmaya başlar. Birçok projenin bitiş tarihi başlangıçta kesin olarak belirlenmiş ve bu tarihe göre faaliyet planları yapılmıştır. Bu tarih için belli bir finansal beklenti yaratılmıştır.

Projenin öngörülen tarihte gerçekleşmemesi, o tarihte beklenen finansal gelirlere sahip olamamak anlamına gelmektedir, bu durum da yeni ve hesaplanmamış giderlerin oluşmasına neden olacaktır. Bu şekilde projenin nakit akışı negatif yönde bozulur ve ek finansal kaynaklara gereksinim ortaya çıkar. Ayrıca süreler uzadıkça yatırımın öngörülmesi birim fiyatları değişir ve banka teminatlarının masrafları artar. Tüm bu olumsuzlukların sonucunda proje maliyetleri beklenmedik şekilde artar ve proje karlılığı azalır.

Prof. Dr. Münir ERDAL

Sayfa 26

PROJE YÖNETİMİ

Projeleri belirlenmiş tarihlerinden önce bitirmeye çalışmanın maliyet etkisi iki yönlü olabilir. Projenin erken bitirilmesi için çalışanların sürekli mesai yapması gerekir ve bu mesailere ek ücretler ödenir. Ayrıca sürekli mesai yapan işçilerin zamanla üretim miktarları ve verimleri düşer. Projenin hızlandırılması adına kullanılan ilave kaynakların maliyetleri de oldukça yüksek olacaktır. Ayrıca bu kaynaklar bir süre kullanıldıktan sonra atıl duruma düşecektir. Tüm bu uygulamalar projenin direk maliyetini arttıracaktır.



Prof. Dr. Münir ERDAL

Sayfa 27

PROJE YÖNETİMİ

Diğer taraftan, projenin hızlandırılması sonucu, projenin tamamlanma süresinde yaşanacak kısalma projenin endirekt (dolaylı) maliyetlerini düşürecektir. İşin süresine bağlı olarak ödenen işin yapımına direkt olarak katkıda bulunmayan yöneticilerin maaşları, proje ofisinin aylık sabit giderleri, verilmiş olan finansal garantilerin giderleri gibi maliyetler kısalan süre boyunca ödenmeyecek ve bu para projeye kar olarak kalacaktır. Ayrıca önceden alınacak hakediş ödemelerinin veya planlanandan erken gerçekleşecek satışlardan elde edilecek gelirlerin üzerinden de finansal olarak kazanç sağlamak mümkün olacaktır.

Prof. Dr. Münir ERDAL

Sayfa 28

PROJE YÖNETİMİ

Projelerin başında yapılan kötümser ve gereğinden uzun planlamalar, yapım aşamasında fark edilerek düzeltilebilir (Değer Analizi). Bu durumda proje hem beklenenden önce biter, hem de kısalan süreyle orantılı olarak maliyeti düşer. Projelerin önceden belirlenmiş şartları yapım aşamasında değiştirilmeden önce tüm planlama yeniden gözden geçirilmelidir. Bu aşamada karşılaşılabilecek güçlükler detaylı şekilde araştırılmalı ve ancak değişimin getireceği yararlar açık ve net bir biçimde belirlendikten sonra proje planı revize edilmelidir.



Prof. Dr. Münir ERDAL

Sayfa 29

PROJE YÖNETİMİ

Proje yönetiminin en zor noktası, projenin aşağıdaki her bir aşamada her zaman hedeflendiği noktada bulunmasını sağlamaktır.

- Ön Tasarım Evresi
- Tasarım Evresi
- Yapım İhalesi Evresi
- Yapım Evresi
- Kabul Evresi

Prof. Dr. Münir ERDAL

Sayfa 30