

## Bir Tatil Köyü Projesinde Uygulanan Yapım Teknolojisinde Grup Tesirinin İncelenmesi

*Ekrem Manisalı<sup>1</sup>*  
*Ahmet Genelioğlu<sup>3</sup>*

*Emine Okuyan<sup>2</sup>*  
*Safa Kirazoğlu<sup>4</sup>*

### ÖZET

Zamanla ihtiyaçların artması, yapı tekniklerinin gelişmesiyle birlikte bunların kullanılabilir olması daha kaliteli, daha büyük ölçekli ve daha çok detay gerektiren projelerin ortaya çıkmasına neden oldu. Bunun sonucu olarak, bir kişinin projeye ilgili her konuyu tam hakim olabilmesi imkansız hale geldi. Bu durum inşaat projelerinin yönetimini ve kontrolünü kolaylaştırıcı sistem arayışlarına yol açtı.

Günümüz rekabet ortamında bir projenin alınması için büyük bir gayret sarfedilmesi gerekmektedir. İhale teklif fiyatlarının incelenmesinde, aynı işe çok farklı fiyatların ortaya atıldığı görülmektedir. Her firmanın, elbette kendi yapısından kaynaklanan farklı maliyet politikası olacaktır. Gerçek maliyetleri hesaplayabilmek, kazancı ya da zararı işin başında tahmin edebilmek demektir. Bunun için doğru bilgi birikimi gerekmektedir. Bu da sağlıklı bir planlama ve kontrol sistemi uygulanmasını gerektirir.

En çok kullanılan çağdaş planlama metodlarından biri olan Critical Path Method (CPM) proje optimizasyonunu sağlayan bir tekniktir. Süre plan-

<sup>1</sup> İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendiliği Bölümü, Avcılar, İstanbul.

<sup>2</sup> İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendiliği Bölümü, Avcılar, İstanbul.

<sup>3</sup> İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisi.

<sup>4</sup> İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendiliği Bölümü, Yüksek Lisans Öğrencisi.

lama ile birlikte projeye gereken her türlü kaynak kullanımı planlanması, faaliyet ve proje bazında maliyet hesapları ve kontrolü için de başarıyla kullanılmaktadır.

Çalışmada da adı geçen projede CPM uygulanmış, klasik planlamaya projeyi oluşturan birimlerin grup tesirleri incelenmiştir. Firma amaçları doğrultusunda uygulanacak çalışma stratejilerini belirlemede gruplama analizleri yapılmıştır.

## **1. ŞEBEKE PLANLAMASI NİÇİN GEREKLİDİR?**

1. Projedeki faaliyetlerin zaman akımı içinde ne şekilde seyrettiğini anlamamıza yarayan matematiksel modeldir.
2. Proje üzerindeki değişikliklerin kısmen veya tamamen proje üzerinde ne anlama geldiğinin analizine imkan verir.
3. Süre, maliyet ve kalite konusunda işveren, müteahhit ve diğerleri arasında oluşacak ihtilaf konularında başvurulacak tek resmi ve hukuki referans noktası
4. Proje ilerlemelerinin ne şekilde olduğunu görebilmek için
5. Özellikle müteahhit ve işveren için bütçe kontrol aracı
6. Finansal problemleri daha önceden görebilme özelliği
7. Resmi veya özel her işyerinde proje adım ve süreçlerinin en basit şekliyle önceden görülmesi imkanı
8. Projedeki her bir faaliyette çalışan ekip ve dolayısıyla işçilerin iş istenen süre, kalite ve maliyette yapıp yapmadığının görülmesi
9. İnşaat maliyet muhasebesinde başarılı olabilmek için kaçınılmaz bir referans olmasıdır.

Çalışma, Bodrum Güllük'de yaptığımız bir tatil köyüne uygulanmıştır. Tatil köyü 63 adet bağımsız villadan oluşmaktadır. Bağımsız her villa,

birbirinden bağımsız 3 kat ve her katta da yaklaşık, olarak 105 metrekare alanı olan 2 daireden oluşmaktadır. Bağımsız her villa yaklaşık 105 metrekarelik 6 daireden oluşmaktadır. Burada temel problem bu 63 villanın üç temel proje amaçlarını oluşturacak şekilde yapı planlaması yapmaktır. Bunun içinde projeyi çeşitli gruplar halinde incelemeye başladık. İlk incelemeyi villaları tek tek, ikinci olarak villaları üçerli gruplar halinde, üçüncü olarak da villaları beşerli grup halinde inceledik.

## 2. TEK VİLLA ŞEKLİNE PROJE GERÇEKLEŞTİRME STRATEJİSİ

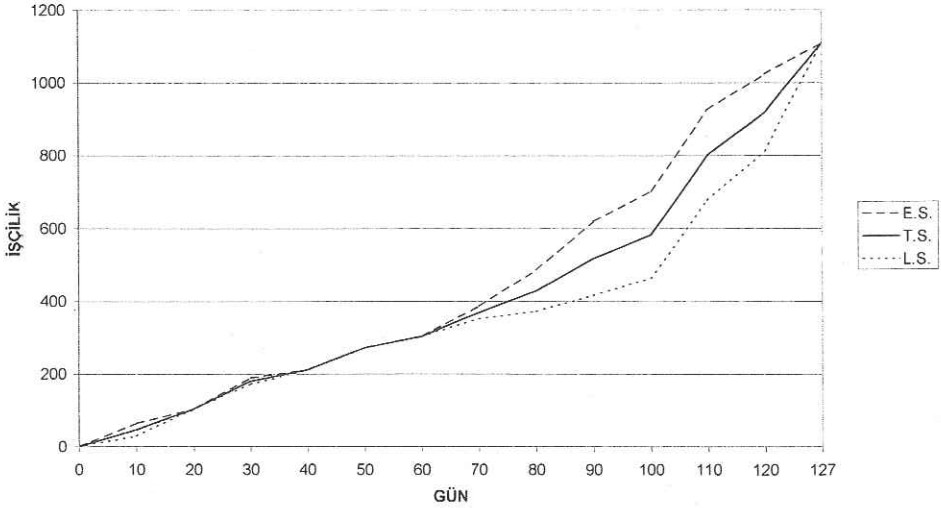
İncelemeye başlamadan önce bir villa için gerekli olan 160 faaliyeti belirledik.(Hafriyatın yapılması, kalıp çakılması, sıva yapılması vb.) Daha sonra bu faaliyetlerin önceki faaliyetlerini (ÖF'lerini) ve hemen önceki faaliyetlerini belirleyerek (HÖF'lerini), her bir faaliyet için süre atadık. Bu bilgilerden yararlanarak CPM şebekemizi çizdik. ES ve EF değerlerimizi bulduktan sonra LS ve LF değerlerini en son olarıktan FF ve TF değerlerini bulduk. Bulduğumuz sonuçlara göre bizim için en önemli olan kritik yolu hesapladık.

Daha sonra her bir faaliyetin birim miktar ve değerini bulmak için metrajlar çıkardık. Bu sayede ilk önce bir villa için hangi malzemeyi ne zaman kullanacağımızı, buna göre yapacağımız iş için gereken işgücünü bulduk. Sonra bu değerleri Bayındırlık Bakanlığının belirlemiş olduğu birim fiyatlarla birleştirerek bize hangi zamanda ne kadar paranın gerekeceğini ve bu tatil köyünün maliyetini hesapladık.

63 villalık bir tatil köyü için;

İşçi (ekip) maliyeti yaklaşık	107 milyar TL:
Makine maliyeti yaklaşık	180 milyar TL.
Malzeme maliyeti yaklaşık	314 milyar TL.
Toplam maliyet ise yaklaşık	601 milyar TL.dir.

Tablo 1: 1 Villa için İşçilik S Eğrisi



Çizmiş olduğumuz CPM şebekesine göre 160 adet faaliyetle yapım süresi 126 gündür. Toplamda ise  $63 \cdot 126 = 7938$  gündür.

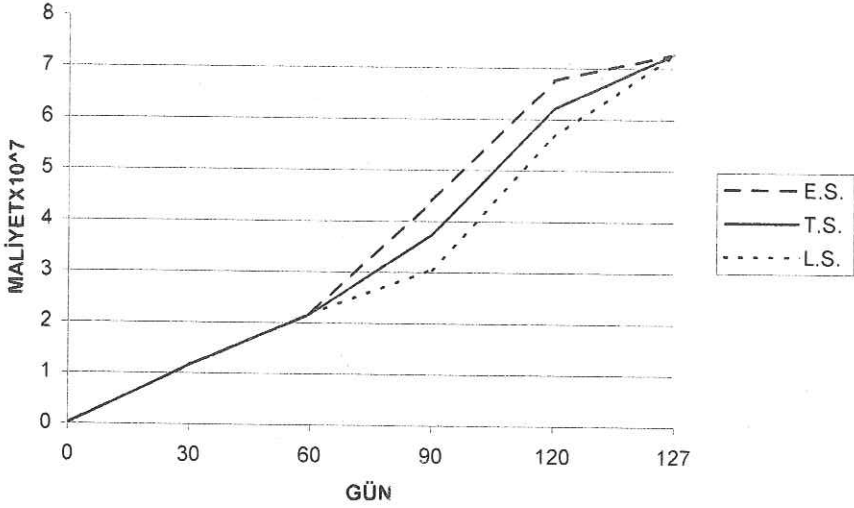
İşçilik S eğrileri için kümülatif değerler kullanılarak ES ve LS'a göre işçilik S eğrileri ve bunlardan da faydalanarak TS işçilik S eğrisini bulduk.

İşçilik için yaptığımız işlemleri maliyet S eğrileri için de yaparak bizim için gerekli olan ES,LS ve TS maliyet S eğrilerini hesapladık.

GÜN	0	30	60	90	120	127
E.S.	0	1,15	2,17	4,39	6,76	7,29
T.S.	0	1,15	2,17	3,72	6,2	7,29
L.S.	0	1,15	2,17	3,05	5,65	7,29

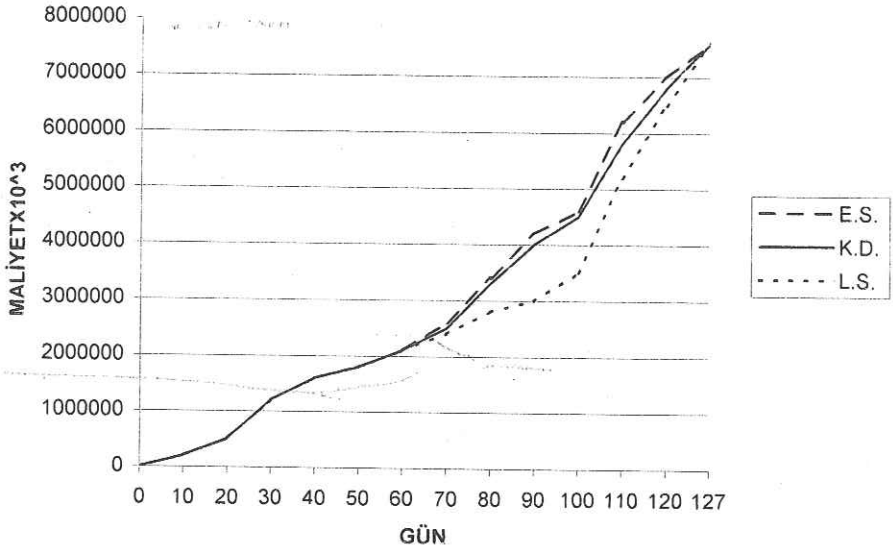


Tablo 2: 1 Villa İçin Maliyet S Eğrisi



Bu iki S eğrisinden elde ettiğimiz sonuçları kaynak dengeleme S eğrisinde yerine koyduğumuzda ise tek villa için bizim optimum S eğrimiz ve böylelikle de iş programımız ortaya çıkmış olur.

Tablo 3: 1 Villa İçin Kaynak Dengeleme Eğrisi



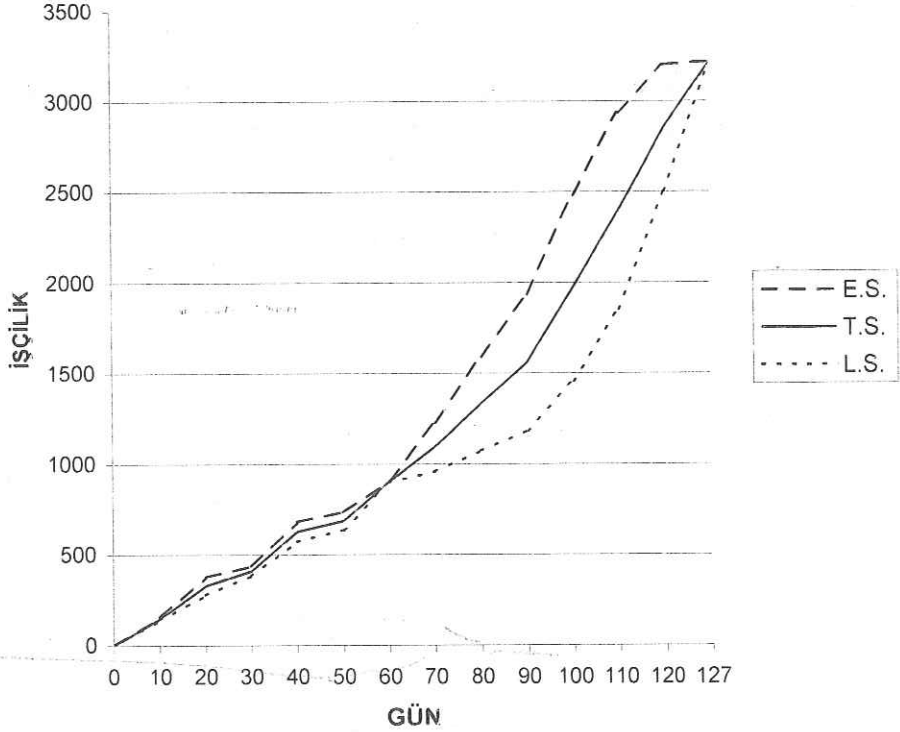
### 3. ÜÇLÜ GRUPLAR HALİNDE PROJE GERÇEKLEŞTİRME STRATEJİSİ

Bunun içinde aynı işlemleri yaptıktan sonra 3 villalık bir grubun 160 adet faaliyetle yapım süresi 127 gündür. Toplamda ise  $21 \cdot 127 = 2667$  gündür.

GÜN	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	127
E.S.	0	155	378	435	681	733	904	1229	1591	1933	2481	2934	3199	3217
T.S.	0	147	328	409	626	685	900	1094	1331	1559	1969	2393	2850	3217
L.S.	0	138	278	383	571	636	895	958	1070	1184	1457	1851	2500	3217

Buna göre işçilik ES, LS ve TS S eğrileri şöyledir:

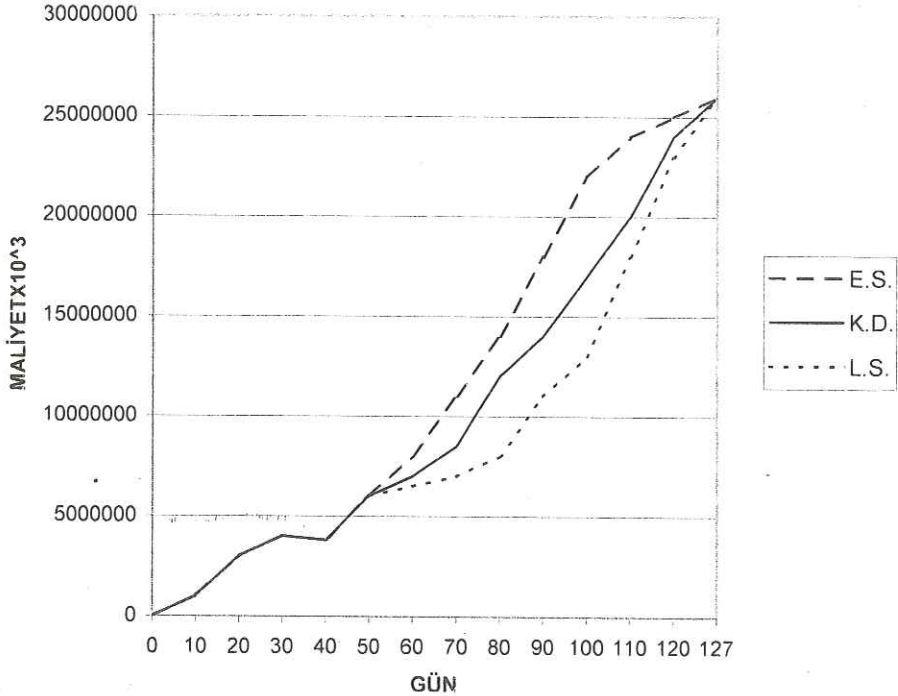
Tablo 4: 3 Villa İçin İşçilik S Eğrisi



GÜN	0	30	60	90	120	127
E.S.	0	4,65	7,89	18,72	25,91	26,12
T.S.	0	4,65	7,28	14,01	24,23	26,12
L.S.	0	4,65	6,65	9,29	22,56	26,12

Buna göre kaynak dengeleme ES, LS ve TS S eğrileri şöyledir:

Tablo 6: 3 Villa İçin Kaynak Dengeleme S Eğrisi



#### 4. BEŞLİ GRUPLAR HALİNDE PROJE GERÇEKLEŞTİRME STRATEJİSİ

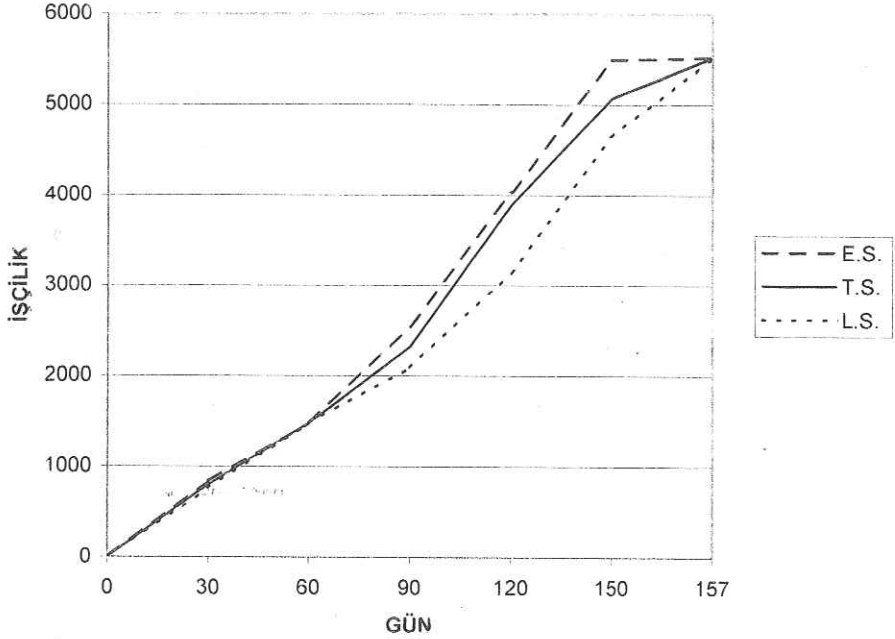
Diğerleri için yaptığımız işlemleri bunun içinde uyguladığımızda 5 villa-  
lık bir grubun 567 adet faaliyetle yapım süresi 158 gündür.

Toplamda ise  $12 \cdot 158 + 127 = 2023$  gündür.

GÜN	0	30	60	90	120	150	157
E.S.	0	837	1475	2548	4032	5494	5521
T.S.	0	797	1475	2320	3890	5073	5521
L.S.	0	757	1475	2093	3148	4652	5521

Buna göre işçilik ES, LS ve TS S eğrileri şöyledir:

Tablo 7: 5 Villa İçin İşçilik S Eğrisi

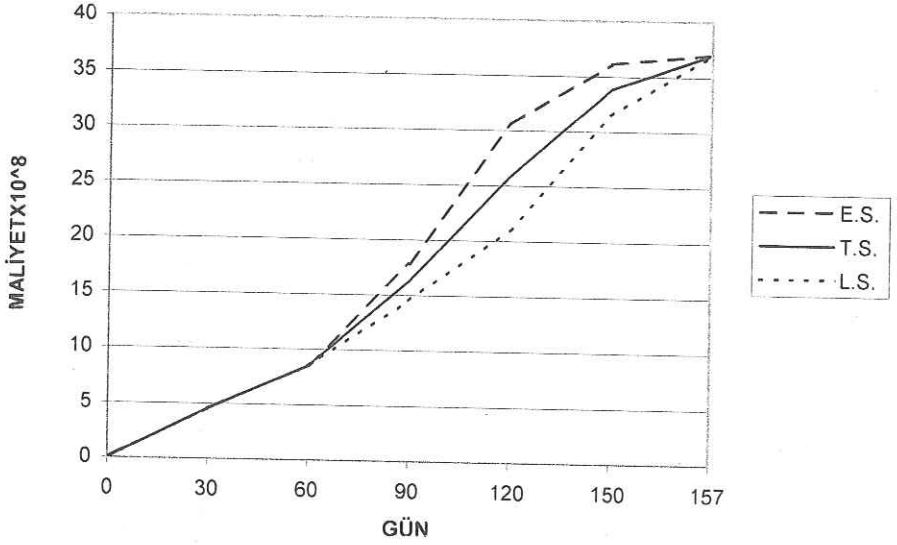


GÜN	0	30	60	90	120	150	157
E.S.	0	4,52	8,47	17,85	30,6	36,13	37
T.S.	0	4,52	8,47	16,24	25,87	33,83	37
L.S.	0	4,52	8,47	14,53	21,05	31,53	37



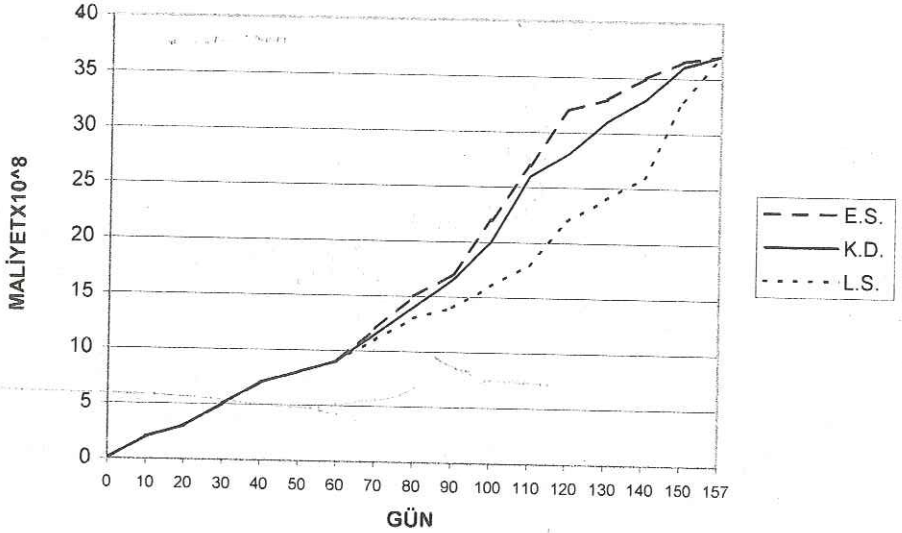
Buna göre maliyet ES, LS ve TS S eğrileri şöyledir:

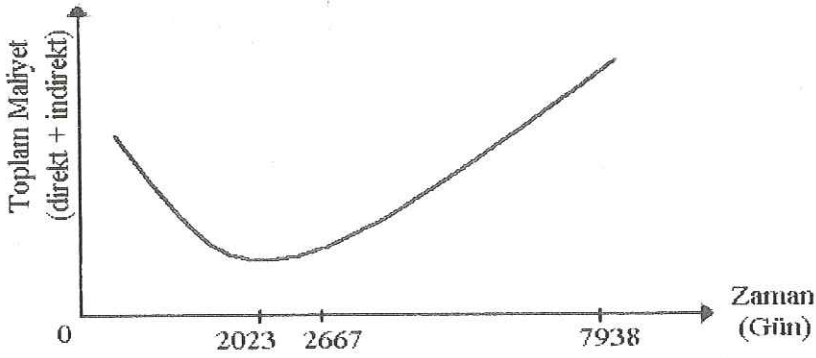
Tablo 8: 5 Villa İçin Maliyet S Eğrisi



Buna göre kaynak dengeleme ES, LS ve TS S eğrileri şöyledir:

Tablo 9: 5 Villa İçin Kaynak Dengeleme Eğrisi





## 5. DEĞERLENDİRME

Bu üç inceleme sonunda bizim için süre-maliyet açısından ve yönetim açısından en uygun çalışma biçiminin beşli gruplar halinde villaları yapmaktır. Böylece en kısa günde iş teslim edilmiş, işçilerden max verim elde edilmiş olacaktır. Kritik yol üzerindeki faaliyetlere tahsis edilen işçiler ise kendi işlerini tamamladıktan sonra kendisinden sonra gelecek faaliyetlerin sonuçlanmasını bekleyecek ve daha sonra yeni bir gruba başlayacaklardır. *En kısa bekleme süresi* (min-lag) beşli gruplar şeklinde çalışmakla mümkün olmaktadır. Tatil köyü projesi tek tek yapılarak istenilen sürede bitirilemeyecek ve her geçen gün için de gecikme cezası ödenecektir. Bu ise günümüz şartlarına göre min. kârla alınan işten gecikme cezası ödemek suretiyle de zarar bile edilebilecektir.

## 6. SONUÇ

Sonuç olarak, en önemli amacı, acımasız rekabet ortamında makul bir kâr düzeyi yakalamak olan inşaat müteahhitlerinin artık bunu babadan görme usullerle, gerçekleştiremeyeceklerinin görmeleridir. E.S. ve L.S./ S eğrileri ile tarafların (işveren-müteahhit) karşılıklı amaçlarının uygun bir şekilde tespiti sonrası T.S./ S eğrisinin mutlaka tespiti gerekmektedir. T.S./S eğrisi E.S.-L.S./S genel çerçevesi içinde tamamen müteahhidin kendi teknoloji, kapasite ve kâr politikasını yansıtan ve çalışma stratejisini belirleyen çok önemli bir konudur.

## KAYNAKLAR

**Manisalı,E.**,1998, Yapı İşletmesi Ders Notları.

**Genelioğlu,A. ve Kirazoğlu,S**,1998, Bina İnşaatında CPM programlama  
Proje yönetimi.

in fact, I mean