

SÜRE KISITLI İNŞAAT PROJELERİNDE İŞGÜCÜ MALİYETİNİN CPM İLE ANALİZİ

Recep KANIT, Latif Onur UĞUR
Gazi Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Yapı Eğitimi Bölümü
06500 Teknikokullar, ANKARA

ÖZET

Proje planlamada amaç, farklı kurallara göre farklı planlamalar yapılması ve her planlamaya göre süre, kaynak ve maliyet analizleri yapılarak en rasyonel olanın seçilmesidir.

Bu çalışmada Ankara Aşı Serum ve İlaç Kontrol Enstitüsü binasının maliyeti, farklı programlara ve işgücü durumuna göre incelenmiş, binanın öngörülen sürede tamamlanması durumundaki işgücü maliyetleri hesaplanmıştır. İşin tamamlanma süresinin %5, %10 ve %15 daha öne çekilmesi halindeki işgücü maliyetlerinin değişimi, araştırılmıştır. Her süre kısaltımı haline karşılık gelen iş programları düzenlenmiş; işgücü maliyetleri hesaplanarak ilgili diyagramlar çizilmiş ve süre-maliyet karşılaştırmaları yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Planlama, Maliyet, CPM, Gantt

IN LIMITED TIME CONSTRUCTION PROJECTS, TO FIGURE OUT THE MENPOWER COST BY CPM ANALYZING

ABSTRACT

The goal of project planning is to make different planning upon different rules, to select the most rationalized one by analyzing time, resource and cost analyses for each planning.

In this study the cost of Ankara Aşı Serum ve İlaç Kontrol Institute building is evaluated with different programs and manpower cost of building has been calculated according to the normal completing time %5, %10 and %15 of the building the manpower costs figured out again. For each shortage of the time new work plans prepared, manpower costs calculated and related diagrams drawn and time-cost comparison has been made.

Key Words : Planning, Cost, CPM, Gantt

1. GİRİŞ

Doğru kararların alınması ve buna uygun faaliyetlerin yürütülebilmesi için projelerin mutlaka planlama aşamasından geçmesi gerekmektedir. Planlama yapılmadığı takdirde gelecekteki fırsatları ve riskleri görmek mümkün olmayacağından, bu konuda gerekli önlemler de alınamayacaktır (1). Neyin, niçin, nasıl ve ne zaman yapılacağını tanımlayan ve projedeki işlerin yürütülmesini ve projedeki çalışanların yönetimini sağlayan planlama çalışmaları yapılmaksızın; projenin başarılı bir şekilde yürütülmesi ve sonuçlandırılması mümkün olamamaktadır. Proje planının geliştirilmesinde, görev ve sorumlulukların belirlenmesi, proje zaman cetvelinin hazırlanması ve proje bütçesinin çıkarılması en önemli çalışmalar arasındadır (2). *Proje planlama*, kaynak ihtiyacının ve tahmin edilen süre içinde projenin gidişatının programlanmasıdır. Proje planlamada ilk aşama, her bir faaliyet için gerekli süreyi belirlemektir. Ayrıca bu aşamada, her faaliyetin başlama ve bitiş zamanını gösteren bir zaman diyagramı hazırlanır. Proje programı, proje açısından önem arz eden kritik faaliyetleri göstererek, faaliyetlerin serbestlik

süresi ve gecikme miktarı hakkında bir fikir vermedir (3). *Proje kontrolü*, projedeki faaliyetlerin durumunu değerlendirmek, projenin durumunu planlanan durumla karşılaştırmak ve eğer gerekiyorsa düzeltici önlemler almak için yapılan faaliyetlerdir. Proje kontrolü sayesinde projenin yürütülmesi sırasında sorun yaratabilecek, kritik veya yarı kritik faaliyetler üzerinde yoğunlaşmak mümkün olabilmektedir (3).

Bu çalışmada Ankara Aşı Serum ve İlaç Kontrol Enstitüsü binasının maliyeti, iş programları ve işgücü esas alınarak incelenmiştir. Belirtilen yapının maliyet hesabı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı 2003 yılı Birim Fiyatları esas alınarak yapılmış ve işin teslim tarihi baz alınarak iş programı düzenlenmiştir. Her imalat kalemi için; Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Birim Fiyat Analizleri kullanılarak gereken düz işçi ve ustaların adam saat değerleri hesaplanmış, gerekli verimlilik düzeltme katsayıları yardımı ile inşaatın tamamlanması için gereken işgücünün adam saat değerleri belirlenmiştir. Bina yapımı öngörülen sürede ve bu sürenin %5, %10 ve %15 öne çekilmesine göre işgücü maliyetleri hesaplanmıştır.

Her süre kısaltımı haline karşılık gelen iş programları düzenlenmiş; işgücü maliyetleri hesaplanarak ilgili diyagramlar çizilmiş ve *süre-maliyet karşılaştırmaları* yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

Bu ve İlaç Kori görünüşler

2.2.

Beli temlerinde yöntemine elektrik, iç işleri dış projeleri ü lük ve İsk esas alınır Bakanlık her iş kalı edilmiş ve adam saat

İş öncelik iliş genin bulu Project 200

İşin daha öne değışimi, f delenmiştir iş program hesaplanır *maliyet ka*

3. UYGULAMA

Bu Kontrol programları Belirtilen İskan Bak alınarak ya programı Bayındırlık Analizleri ustaların hesaplanm katsayıları gereken iş leri belirle

ması durumundaki işgücü maliyetleri hesaplanmıştır. Düzenlenen keşif özeti Çizelge 3.1. 'de verilmiştir.

Bayındırlık Bakanlığı Birim Fiyat Analizleri'nde belirtilen işgücü değerleri, her poz numarasındaki her işgücü için (düz işçi, duvar ustası,

Çizelge 3.1. 2003 yılı Birim Fiyatları'na göre keşif özeti

No	Poz No	İmalatın Cinsi	Birim	Miktar	2003 Birim Fiyatı	Tutarı
1	14.004	El ile sert küskülük kazısı	m3	2.100,0	7.237.500	15.198.750.000
2	16.002	200 dozlu demirsiz beton	m3	296,9	52.637.908	15.628.194.885
3	21.011	Düz yüzeyli beton ve BA kalıbı	m2	10.774,0	9.354.688	100.787.221.418
4	21.012	Sökülmeyen BA kalıbı	m2	48,9	23.603.750	1.153.279.225
5	23.002	Kalın BA demiri (014-050) hazırlanıp yerine konması	ton	73,1	779.025.000	56.946.727.500
6	23.001/1	İnce BA demiri (08-012) hazırlanıp yerine konması	ton	109,7	198.968.750	21.816.923.438
7	16.043/1	Demirli (B225) betonu	m3	2.030,9	71.369.445	144.944.205.851
8	17.136	Ocak taşı ile blokaj yapılması	m3	418,6	23.548.666	9.857.471.588
9	27.581	200 dozlu çimento harçla tesviye tabakası yapılması	m2	3.041,2	3.211.294	9.766.187.313
10	21.054	Ahşap kalıp iskelesi (4m'ye kadar)	m3	6.592,6	1.658.261	10.932.251.469
11	21.011	Düz yüzeyli beton ve BA kalıbı	m2	6.673,5	9.354.688	62.428.510.368
12	21.012	Sökülmeyen BA kalıbı	m2	48,3	23.603.750	1.140.061.125
13	23.001/1	İnce BA demiri (08-012) hazırlanıp yerine konması	ton	45,2	198.968.750	8.993.387.500
14	23.002	Kalın BA demiri (014-050) hazırlanıp yerine konması	ton	30,1	779.025.000	23.448.652.500
15	16.043/1	Demirli (B225) betonu	m3	836,8	71.369.445	59.721.951.576
16	21.054	Ahşap kalıp iskelesi (4m'ye kadar)	m3	6.592,6	1.658.261	10.932.251.469
17	21.011	Düz yüzeyli beton ve BA kalıbı	m2	6.673,5	9.354.688	62.428.510.368
18	21.012	Sökülmeyen BA kalıbı	m2	48,3	23.603.750	1.140.061.125
19	23.001/1	İnce BA demiri (08-012) hazırlanıp yerine konması	ton	45,2	198.968.750	8.993.387.500
20	23.002	Kalın BA demiri (014-050) hazırlanıp yerine konması	ton	30,1	779.025.000	23.448.652.500
21	16.043/1	Demirli (B225) betonu	m3	836,8	71.369.445	59.721.951.576
22	21.210	Rendesiz çam kereste ile ahşap oturma çatı	m2	3.099,4	30.005.236	92.998.228.458
23	18.246	Ahşap çatı kitemit alt tahtası üst. 1 kat bitümlü karton	m2	3.285,3	922.125	3.029.457.263
24	18.211	Marsilya tipi kiremitle çatı örtüsü	m2	3.099,4	6.693.000	20.744.284.200
25	18.231	Marsilya tipi kiremit mahya	m	308,5	2.383.221	735.223.679
26	18.461/1	Asfalt kap. Cam tülü pest. İle yalıtım yapılması	m2	506,3	7.686.253	3.891.549.894
27	19.049/3	3cm cam yünü ile tecrit yapılması	m2	3.099,4	8.941.938	27.714.642.637
28	21.065	İş iskelesi (duvar için)(0-12,5m yükseklik için)	m2	4.071,7	1.816.017	7.394.276.419
29	18.071	(19x19x8,5) tuğla ile duvar yapılması	m3	488,9	57.998.460	28.355.447.094
30	18.071/1	(19x19x8,5) tuğla ile duvar yapılması	m2	1.087,8	6.632.872	7.215.238.162
31	18.071	(19x19x8,5) tuğla ile duvar yapılması	m3	1.221,7	57.998.460	70.856.718.582
32	18.071/1	(19x19x8,5) tuğla ile duvar yapılması	m2	3.201,4	6.632.872	21.234.476.421
33	27.581	200 dozlu çimento harçla tesviye tabakası yapılması	m2	5.820,7	3.211.294	18.691.978.986
34	21.066	İş iskelesi (tavan için)(0-12,5m yükseklik için)	m3	5.414,7	1.816.017	9.833.096.449
35	21.066	İş iskelesi (tavan için)(0-12,5m yükseklik için)	m3	10.570,0	1.816.017	19.195.299.690
36	27.565	Düz mozaik döşeme kaplaması yapılması	m2	239,2	10.590.058	2.533.141.874
37	26.601	Mozaik merdiven basamağı kaplaması yapılması	m	147,0	7.214.792	1.060.574.424
38	26.022	Yıvli renkli karosiman ile döşeme kaplaması yapılması	m2	676,8	10.796.947	7.307.373.730
39	26.501	Normal çimentolu mermer piriçli plaklarla döşeme kap.	m2	7.687,2	25.184.644	193.599.395.357
40	26.071	Beyaz karo fayans ile duvar kaplanması	m2	1.662,2	18.998.235	31.578.866.217
41	26.061	Yatay yüzeylere beyaz karo fayans kaplanması	m2	285,3	18.128.614	5.172.093.574
42	27.531	İç düz sıva yapılması (kabası 250, incisi 250 doz)	m2	2.364,4	4.821.547	11.400.065.727
43	27.531	İç düz sıva yapılması (kabası 250, incisi 250 doz)	m2	5.563,0	4.821.547	26.822.073.099
44	27.531	İç düz sıva yapılması (kabası 250, incisi 250 doz)	m2	5.218,6	4.821.547	25.161.484.097
45	27.531	İç düz sıva yapılması (kabası 250, incisi 250 doz)	m2	14.574,7	4.821.547	70.272.601.061
46	27.502	Dış sıva yapılması (350 doz)	m2	4.945,3	6.270.965	31.011.803.215
47	25.034	Akrilik es. Kalın dış cephe kapl.(çiplak beton, ince sıva)	m2	4.945,3	6.728.500	33.274.451.050
48	25.045	Yeni sıva yüzeylerine beyaz üç kat kireç badana yapıl.	m2	7.927,3	561.497	4.451.155.168
49	25.048/1	Yeni sıva yüzeylerine (pls. Duvar boyası) üç kat badana	m2	14.031,0	3.897.713	54.688.811.103
50	24.002	12 nolu çinkodan 120mm çap. düşey yağmur bor. yap.	m	510,2	9.847.375	5.024.130.725
51	24.012	12 nolu çinkodan 155mm çap. yağmur oluğu yapılması	m	221,0	16.201.310	3.580.489.510
52	24.022	0 12 cm ic yanında dikdöfenlerin temini ve yerine kon.	adet	26,0	15.886.270	413.043.020

53	14.003	El ile yumuşak küskülük kazısı	m3	938,3	6.272.500	5.885.486.750
54	21.011	Düz yüzeyli beton ve BA kalıbı	m2	612,1	9.354.688	5.726.004.525
55	17.136	Ocak taşı ile blokaj yapılması	m3	920,6	23.548.666	21.678.901.920
56	18.409	0 20cm iç çapında beton büz döş. (cidar kalınlığı 3,5cm)	m	727,5	7.244.070	5.270.060.925
57	18.453/1	0 25cm iç çapında beton büz döş. (cidar kalınlığı 4cm)	m	727,5	7.445.398	5.416.527.045
58	16.004	300 dozlu demirsiz beton	m3	1.237,7	60.825.908	75.284.226.332
59	22.045	Çıralı çamdan telarolu tek sathlı pencere yapılması	m2	450,0	39.917.875	17.963.043.750
60	22.009/3	İki yüzü kontrplak presli iç kapı kanadı yapılması	m2	350,0	52.517.813	18.381.234.550
61	22.001	İç kapılara ait beyaz çamdan masif kasa ve pervaz yap.	m2	160,0	10.446.250	1.671.400.000
	TOPLAM					1.705.946.946.970

ve %15 oranlarında kısaltılmıştır. Belirtilen süre kısaltmalarına ait sıkıştırılmış iş programları ayrıca düzenlenmiştir.

lunan faaliyetlerin normal süreleri ile %5, %10 ve %15 'lik kısaltmalara karşılık gelen süreleri gösterilmektedir.

Çizelge 3.2.'de kritik yörünge üzerinde bulunan faaliyetlerin normal süreleri ve %5, %10 ve %15 'lik kısaltmalara karşılık gelen süreleri

Çizelge 3.3.'te de kritik yörünge üzerinde

No	Poz No	İmalatın Cinsi	Birim	Miktar	Süre gün	Sx0,95	Sx0,90	Sx0,85
1		Yer teslimi ve şantiye kurulması			18	17,1	16,2	15,3
2	14.004	El ile sert küskülük kazısı	m3	2.100,0	12	11,4	10,8	10,2
7	23.001/1	İnce BA demiri (08-012) hazırlanıp yerine konması	ton	109,7	18	17,1	16,2	15,3
8	16.043/1	Demirli (B225) betonu	m3	2.030,9	6	5,7	5,4	5,1
11	21.054	Ahşap kalıp iskelesi (4m'ye kadar)	m3	6.592,6	6	5,7	5,4	5,1
14	23.001/1	İnce BA demiri (08-012) hazırlanıp yerine konması	ton	45,2	12	11,4	10,8	10,2
15	23.002	Kalın BA demiri (014-050) hazırlanıp yerine konması	ton	30,1	12	11,4	10,8	10,2
16	16.043/1	Demirli (B225) betonu	m3	836,8	24	22,8	21,6	20,4
17	21.054	Ahşap kalıp iskelesi (4m'ye kadar)	m3	6.592,6	6	5,7	5,4	5,1
20	23.001/1	İnce BA demiri (08-012) hazırlanıp yerine konması	ton	45,2	12	11,4	10,8	10,2
21	23.002	Kalın BA demiri (014-050) hazırlanıp yerine konması	ton	30,1	12	11,4	10,8	10,2
22	16.043/1	Demirli (B225) betonu	m3	836,8	24	22,8	21,6	20,4
29	21.065	İş iskelesi (duvar için)(0-12,5m yükseklik için)	m2	4.071,7	6	5,7	5,4	5,1
31	18.071/1	(19x19x8,5) tuğla ileyarım tuğla duvar yapılması	m2	1.087,8	6	5,7	5,4	5,1
33	18.071/1	(19x19x8,5) tuğla ileyarım tuğla duvar yapılması	m2	3.201,4	24	22,8	21,6	20,4
35	21.066	İş iskelesi (tavan için)(0-12,5m yükseklik için)	m3	5.414,7	6	5,7	5,4	5,1
37	27.565	Düz mozaik döşeme kaplaması yapılması	m2	239,2	6	5,7	5,4	5,1
42	26.061	Yatay yüzeylere beyaz karo fayans kaplanması	m2	285,3	12	11,4	10,8	10,2
50	25.048/1	Yeni sıva yüzeylerine (pls. Duvar boyası) üç kat badana	m2	14.031,0	24	22,8	21,6	20,4
51	24.002	12 nl. çinkodan 120 mm çapında düşey yağmur boru.yap.	m	510,2	6	5,7	5,4	5,1
52	24.012	12 nolu çinkodan 155mm çapında yağmur oluğu yapıl.	m	221,0	12	11,4	10,8	10,2
56	17.136	Ocak taşı ile blokaj yapılması	m3	920,6	6	5,7	5,4	5,1
58	18.453/1	0 25cm iç çapında beton büz döş. (cidar kalınlığı 4cm)	m	727,5	6	5,7	5,4	5,1
61	22.009/3	İki yüzü kontrplak presli iç kapı kanadı yapılması	m2	350,0	6	5,7	5,4	5,1
63		Çevre tanzimi, temizlik ve iş bitimi			6	5,7	5,4	5,1

bulunan işler için gerekli olan işgücüne ait saatlik ücretler ve fazla mesai ücretleri verilmiştir.

Çizelge 3.3. Kritik yörünge üzerinde bulunan işlerde yeralan işgücüne ait saatlik ücretler ve fazla mesai ücretleri

Poz No	Görevi	Saat Ücreti (TL/sa)	Fazla Mesai Ücreti (TL/sa)
1.003	Fayans Kaplama Ustası	2.359.000	3.538.500
1.007	Mozaik Ustası	2.359.000	3.538.500
1.008	Doğrama, Ahşap Ustası	2.359.000	3.538.500
1.013	Duvar Ustası	2.359.000	3.538.500
1.015	Beton Ustası	2.359.000	3.538.500
1.019	Soğuk Demir Ustası	2.359.000	3.538.500
1.023	Boya Ustası	2.359.000	3.538.500
1.026	Teneke Ustası	2.359.000	3.538.500
1.501	Düz (İnşaat) İşçisi	1.544.000	2.316.000
	TOPLAM		

Her süre kısaltımı için mevcut işgücünün normal sürede yapacağı imalatlara ek olarak fazla mesai yapılarak da çalıştırılacağı gözönüne alın-

Çizelge 3.4. Normal ve sıkıştırılmış iş programları için kritik yörünge üzerindeki işlerin, işgücü maliyetleri

Normal Planlama Maliyeti	%5 Kısaltılmış Maliyet	%10 Kısaltılmış Maliyet	%15 Kısaltılmış Maliyet
7.171.360.000	7.350.644.000	7.529.928.000	7.709.212.000
75.488.000	77.357.200	79.262.400	81.149.600
23.759.848.000	24.353.844.200	24.947.840.400	25.541.836.600
5.586.112.000	5.725.764.800	5.865.417.600	6.005.070.400
6.491.968.000	6.654.267.200	6.816.566.400	6.978.865.600
9.737.952.000	9.981.400.800	10.224.849.600	10.468.298.400
11.040.120.000	11.316.123.000	11.592.126.000	11.868.129.000
1.132.320.000	1.160.628.000	1.188.936.000	1.217.244.000
50.766.720.000	51.883.958.400	53.149.420.800	63.108.220.800
115.761.888.000	118.503.987.600	121.394.347.200	132.978.026.400

Normal ve sıkıştırılmış iş programlarına göre aylık olarak yapılacak imalatların eklemeli olarak maliyet toplamları hesaplanarak Çizelge 3.5. 'te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Normal ve sıkıştırılmış iş programlarına göre eklemeli maliyet toplamları

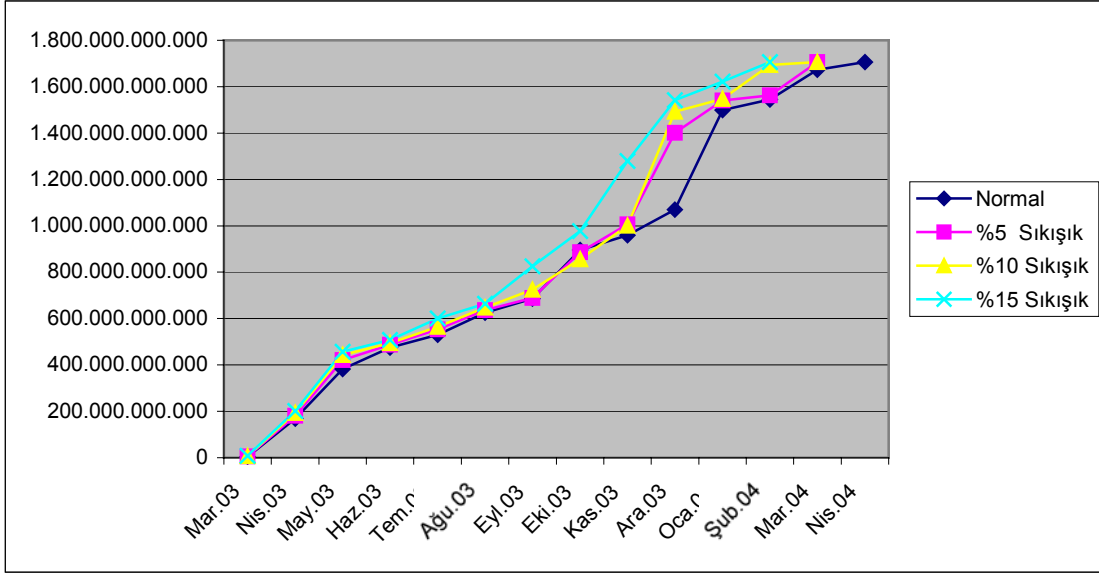
	Normal	%5 Sıkışık	%10 Sıkışık	%15 Sıkışık
Mar.03	3.799.687.500	5.332.894.737	7.036.458.333	8.940.441.176
Nis.03	168.513.117.091	180.938.678.336	193.690.288.468	202.079.924.903
May.03	381.938.560.957	420.430.016.027	443.693.602.118	457.273.401.058
Haz.03	475.225.606.678	487.579.146.874	494.101.444.840	507.925.970.668
Tem.03	530.321.702.509	553.696.027.223	565.123.510.203	600.483.598.169
Ağu.03	624.759.088.299	636.542.482.927	647.969.701.493	664.344.371.945
Eyl.03	686.646.515.341	688.997.396.332	724.928.295.034	825.812.251.500
Eki.03	896.239.239.341	885.510.762.125	855.843.853.309	976.664.054.860
Kas.03	959.063.934.973	1.006.725.071.998	1.000.203.159.663	1.279.321.011.548
Ara.03	1.070.311.074.941	1.401.430.565.642	1.491.561.185.741	1.541.622.645.262
Oca.04	1.499.732.790.295	1.540.533.824.362	1.546.997.216.289	1.622.038.461.494
Şub.04	1.545.273.276.896	1.562.816.231.418	1.694.075.671.449	1.705.946.946.970
Mar.04	1.672.491.728.075	1.705.946.946.970	1.705.946.946.970	0
Nis.04	1.705.946.946.971	0	0	0

mış; normal ve sıkıştırılmış iş programları için kritik yörünge üzerindeki işlerin, işgücü maliyetleri hesaplanarak Çizelge 3.4. 'te belirtilmiştir.

Normal ve sıkıştırılmış iş programlarına göre aylık yapılacak imalatların eklemeli olarak

maliyet toplamları normundaki değerleri Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.

ler normal programda 408 gün sürerek 15 Nisan 2004'te sona ermiştir. İşlerin tamamlanma süreleri %5, %10 ve %15 sıkıştırılmış programlarda sırası

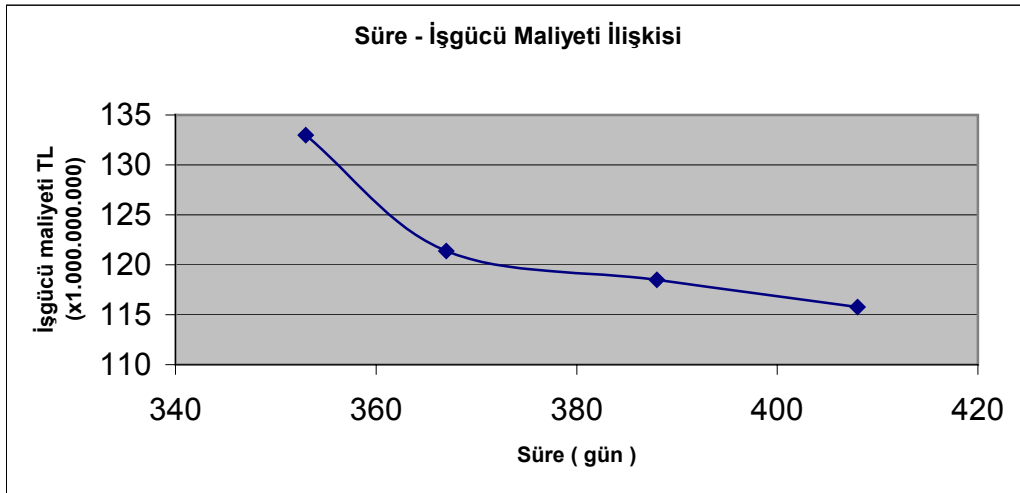


Şekil 3.1. Normal ve sıkıştırılmış programlar için aylık maliyetlerin toplamlarının karşılaştırılması

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ankara Aşı Serum ve İlaç Kontrol Enstitüsü binasının programı ve buna bağlı olan maliyeti, sözleşme şartları esas alınarak hesaplanmış, CPM diyagramı oluşturularak kritik işler ve kritik yörünge belirlenmiştir. Kritik yörünge üzerindeki işlerin süreleri ilk programa göre %5, %10 ve %15

ile 26 Mart 2004, 8 Mart 2004 ve 19 Şubat 2004 tarihlerinde sona ermiştir. Diğer bir ifade ile sıkıştırılmış programlar ile işin tamamlanma süresi, sırası ile 20, 41 ve 55 gün öne çekilmiştir. Şekil 4.1.'de normal ve kısaltılmış programlara karşılık gelen kritik yörünge üzerindeki işgücü maliyetlerinin değişimi gösterilmektedir.



Şekil 4.1. Normal ve kısaltılmış programlara karşılık gelen kritik yörünge üzerindeki işgücü maliyetlerinin değişimi

oranında sıkıştırılarak projenin tamamlanma süresi öne çekilmiştir. 3 Mart 2003 'te başlayan faaliyet-

Bu süre sıkıştırmaları, malzeme ve makine ekipman değerleri sabit olmak üzere normal iş

programının gerektirdiği işgücüne fazla mesai yaptırılarak karşılanmıştır. %5, %10 ve %15 oranında sıkıştırılmış programlarda normal işçilik maliyetlerine eklenen fazla mesai maliyetleri sırası ile; 2.742.099.600.-TL, 5.632.459.200.-TL ve 17.16.138.400.-TL olmaktadır.

Proje toplam değerinin 1.705.946.946.970.-TL olduğu gözönüne alınırsa bu maliyet artışlarının toplam bedelin sırası ile; %0,02'si (onbinde ikisi), %0,03'ü (onbinde üçü) ve %0,1'i (bine biri) olduğu görülmektedir.

Belirtilen süre kısaltımlarına karşılık gelen maliyet artışları, aynı işin daha pahalıya maledileceği izlenimini vermekle birlikte gerçek durum bundan çok farklı olmaktadır. Öncelikle belli miktardaki işgücünü daha az süre ile çalıştırmanın getireceği genel giderlerdeki azalma önemli bir tasarruf sağlayacaktır. İşin toplam bedeli değişmeyecek fakat hakedişler daha önce alınacağı için enflasyon kayıpları azalacağı gibi bu miktarın değerlendirilmesinden elde edilecek faiz karşılığı olan gelir yine ciddi bir artış sağlayacaktır. Bunlardan çok daha önemlisi ise, bu binanın daha erken tamamlanması ve hizmete girmesinden sağla-

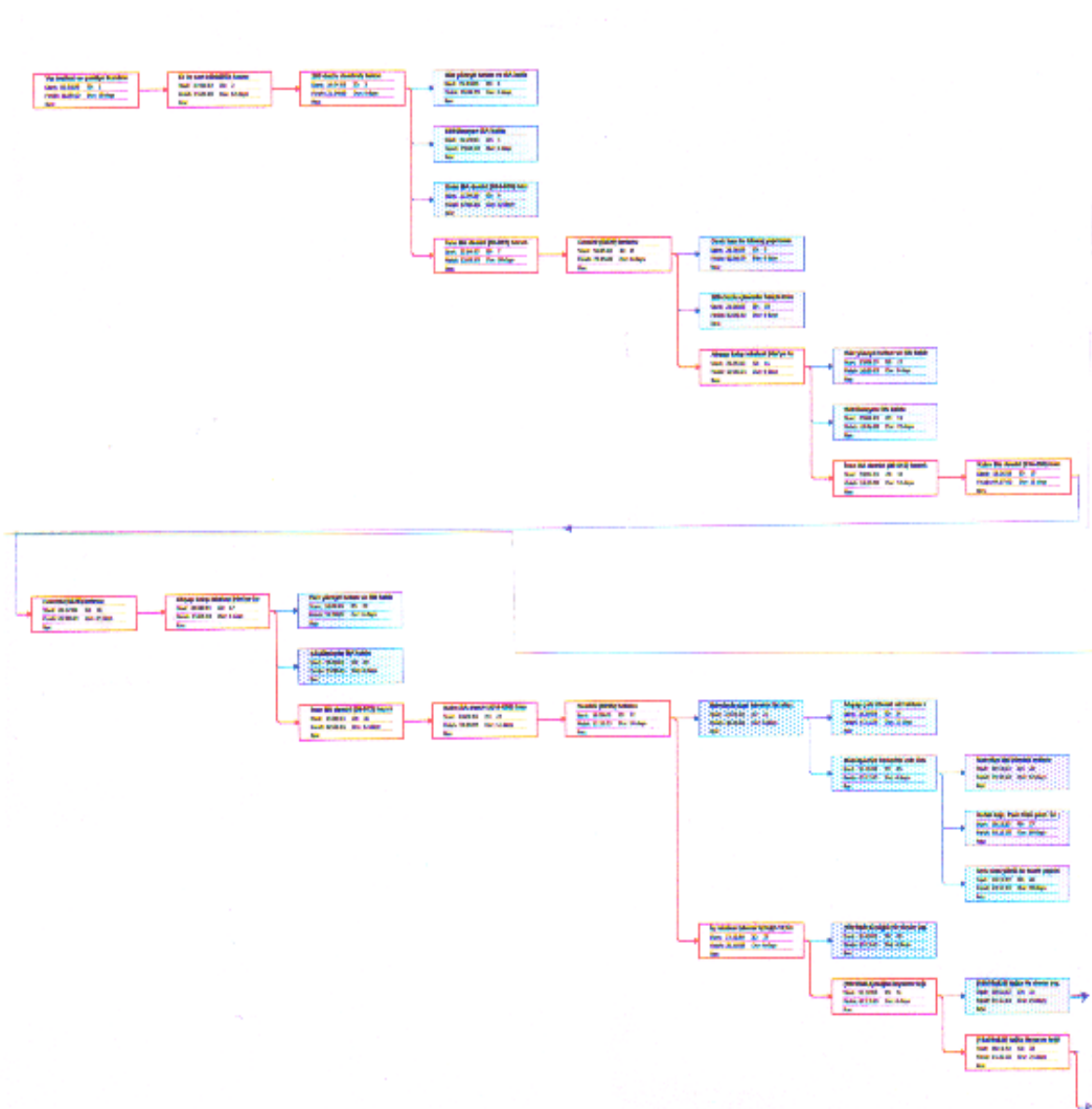
Bir projenin yatırım planlaması yapılırken; farklı koşullara göre farklı planlamaların yapılması ve her planlamanın zaman, kaynak ve maliyet analizlerinin yapılarak en rasyonel olanın tercih edilmesi en uygun yol olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Barutçugil, I. S. "Büyük Ölçekli Yatırım Projelerinin Yönetimi", Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5/2, Bursa, 162, (1984)
2. Barutçugil, I. S. "Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri", Uludağ Üniversitesi Yayınları, Bursa, 239-240, (1988)
3. Monks, J. G. "Schaum's Outline of Theory and Problems of Operations Management 2nd ed.", USA, McGraw-Hill Inc. ,128, (1996)
4. Kuruoğlu,M., Bayoğlu, F.İ. "Bayındırlık İşleri Genel Şartnamesinin Uygulanmasında Yaşanan İhtilafların İncelenmesi", İstanbul, 12, (2002)
5. Kuruoğlu,M., Bayoğlu, F.İ. "Yapı Üretiminde Adamsaat Değerlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma ve Sonuçları" İstanbul, 8, (2002)

nacak sosyal faydadır ki para olarak ifadesinin güçlüğü de ortadadır.

EK-2 Normal süreli programın CPM ile gösterimi



EK-2 Normal süreli programın CPM ile gösterimi (devam)

