

Kuruluş Yeri Seçimi

Proje çalışmasında en önemli adımlardan birisi de kuruluş yeri seçimi kararıdır.

Kuruluş yeri, “işletmenin faaliyette bulunacağı mekan”dır.

Faaliyet merkezi üretim maliyetlerini, pazarlama etkinliğini doğrudan etkiler.

Böylece, işletmenin gelecekteki başarısını etkiler.

Kuruluş yeri bir defa seçilince fabrika/tesiste konuma bağlı hata bulunduğu takdirde bu durumun telafisi mümkün olmayabilir.

Önce coğrafi bölge, sonra mahalli ve konumluk yer seçiminin yapılması şeklinde aşamalı bir yaklaşım uygulanabilir.

Kuruluş Yeri Seçimini Etkileyen Faktörler

1) Ekonomik Faktörler:

a) Pazar

- Pazara taşıma maliyetleri (minimize edilmeli)
- Ürünün özelliğini yitirme durumu (çabuk bozulan ürün pazara yakın olmalı)
- Üründe üretim sırasında hacim/ağırlık artışı
- Ürünün hizmet olması durumu (hizmet işletmeleri pazarın bulunduğu yerde kurulur)
- Sipariş ile yapılma durumu (müşterilere yakın olunmalı)

-b) Hammadde kaynakları:

- Hammadde taşıma maliyetleri (minimize edilmeli)
- Hammaddenin üretim sırasında hacim/ağırlık kaybı (kuruluş yeri hammadde kaynağına yakın olmalı)
- Hammaddenin çabuk bozulma durumu (kaynağına yakın olmalı)

c) Bölgenin ulaşım olanakları

Karayolu, demiryolu, havayolu, denizyolu – Uygun taşıma olanaklarına sahip olmalı

Kuruluş Yeri Seçimini Etkileyen Faktörler

d) İşgücü kaynakları

- Nitelik ve nicelik bakımından işgücü bol olmalı

(Örn. emek yoğun tekstil, turizm firmaları ise kalabalık nüfuslu bölgeleri; diğer taraftan mühendislik – ileri teknoloji şirketleri üniversitelerin yoğun olduğu yerleri tercih eder.)

- Ücret durumunun uygun olduğu bölgede olmalı

e) Sosyo-Kültürel Faktörler:

Çalışanların sosyo-kültürel ihtiyaçlarını karşılayacak bir yer olmalı

(Örn. Sanayi Kümeleri, İzmit, Bursa)

2) Doğal Faktörler:

a) İklim

b) Coğrafik yapı (dağlık, deprem bölgesi olmaması vb.)

c) Doğal su kaynaklarına yakınlık

Örneğin üretim sürecinin gerektirdiği bir ısı ve nem oranı varsa; kağıt sanayindeki gibi doğal su kaynakları gerekiyorsa belirleyici faktör olur.

3) Ekonomik Politikalar: Doğrudan ve dolaylı teşvikler vb.

Kuruluş Yeri Seçimini Etkileyen Faktörler

Coğrafik bölge seçiminden daha ayrıntılı olarak **mahalli bölge ve konumluk yer seçimini etkileyen faktörler ise şöyle sıralanabilir.**

- a) Yerel bölgenin toplumsal koşulları (Çalışanların ihtiyaçları: hastane, okul vb.)
- b) Şehir içi - dışı ulaşım ve haberleşme olanakları
- c) Su, enerji ve atıkların atılması gibi alt yapı olanakları
- d) Yan sanayi varlığı
- e) Arazi büyüklüğü ve toprağın yapısı
- f) Arazi maliyeti ve inşaata hazırlık masrafları

Yukarıdaki tüm faktörler titizlikle incelenerek değerlendirilir. Ancak, genel bir kuruluş yeri seçimi modeli mevcut değildir.

Kuruluş Yeri Seçimi Yaklaşımları ve Yöntemleri

1) Tek Fabrikalı Kuruluş Yeri Seçimi:

Kuruluş yeri tek bir fabrika/tesisi için tespit edilir. Ancak, seçim birden fazla yer seçeneği arasında gerçekleştirilir.

Her aday kuruluş yeri için kuruluş yeri faktörlerinin neden olduğu toplam yıllık maliyetleri “minimize” eden seçenek tercih edilir. (Toplam üretim maliyeti (arazi, işgücü, su, enerji, yakıt vb.); Karlılık Oranı (Kar / Yatırım Tutarı); Taşıma Maliyeti)

GENELDE TEMEL AMAÇ; taşıma maliyetlerinin en az düzeye indirilmesidir.

Bu bağlamda, en iyi kuruluş yeri adaylar arasında aşağıdaki fonksiyonu minimum yapan yer olacaktır.

Kuruluş Yeri Seçimi Yaklaşımları ve Yöntemleri

$$C = \sum_{i=1}^n T_i \cdot Q_i \cdot M_i \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

C : İşletmeden pazar noktalarına ve hammadde kaynaklarına olan toplam taşıma maliyetleri

T_i : İşletme ile i 'inci taşıma noktası arasında bir birim malın birim uzaklık taşıma maliyeti (*1km için 1ton ve m3 mal/hammadde taşınması*)

Q_i : İşletme ile i 'inci taşıma noktası arasında taşınacak miktar

M_i : İşletme ile i 'inci taşıma noktası arasındaki mesafe

n : Ürün ve hammadde taşınma noktaları sayısını göstermektedir.

Önem Katsayısı Puanlama Yöntemi (syf 152-153)

Parasal değerlendirme (maliyet minimizasyonu) yanında bazı nitel faktörlerin de değerlendirilmesi gerekebilir.

Bunun için, öncelikle projenin kuruluş yeri seçimini etkileyen temel faktörler belirlenerek 1-10 (veya 0–20) puan verilir.

Daha sonra her aday işletme yeri için faktör değeri ile anılan yere verilen puan çarpılarak ağırlıklı çarpım değerleri her seçim kriteri (faktör) için puanlanır. Böylece, ilgili kuruluş yeri için toplam ağırlıklı çarpım değerine ulaşılır. (Aşağıdaki örnekte C seçilir)

Kuruluş Yeri	Ağırlıklı Puan (Ölçek 0-10)	Aday Kuruluş Yeri					
		A		B		C	
		Puan	Ağırlıklı Çarpım	Puan	Ağırlıklı Çarpım	Puan	Ağırlıklı Çarpım
Pazar	10	2	20	8	80	5	50
Hammadde	9	7	63	4	36	5	45
Ulaşım Olanağı	7	5	35	6	63	7	49
İşgücü	6	6	36	8	72	9	81
İklim	6	8	48	5	30	6	36
...
Toplam			378		403		447

Çok Fabrikalı Kuruluş Yeri Problemi

Genel olarak ulaştırma modelleri doğrusal programlama modelleri olarak aşağıdaki gibi formüle edilerek (“SİMPLEKS” yöntemiyle) çözümlenebilir.

$$Z_{\min} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} \cdot X_{ji}$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = a_j$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \leq b_j$$

$$X_{ij} \geq 0$$

$$(i = 1, 2, \dots, n)$$

n: Fabrika #

m: Talep merkezi

a_j: *j*'inci fabrikanın kapasitesi

b_i: *i*'inci pazarın talebi

X_{ij}: *j*'inci fabrikadan *i*'inci pazara gönderilecek mal miktarı

C_{ij}: *j*'inci fabrikadan *i*'inci pazara gönderilecek malın birim maliyeti

Z min: Minimize edilecek olan amaç fonksiyonu değeri (toplam maliyet.)

Kuruluş Yeri Seçiminde Temel İlkeler

Acele edilmemeli, tüm bilgiler toplanmalı

Genel coğrafik bölge seçiminden => konumluk yer seçimine doğru, aşamalı olarak ele alınmalı

Yöntemlerin tümünden yararlanılmalı (nicel, nitel)

Organize sanayi bölgeleri

Dış alım ve dış satım söz konusu ise veya kuruluş yerinin seçimini etkileyen faktörler dinamik bir süreçle değişiyorsa daha dikkatli olunmalı

(SYF 158-159)

Yatırım Uygulama (Termin) Planı Hazırlanması

Kuruluş yeri seçimi ile planlanan projeyi uygulamaya koyma yönünde ilk adımın atıldığı teknik analiz aşamasının sonunda;

- 1) Çalışmalar kapsamında elde edilen bilgiler çerçevesinde alınan kararların adım adım ve birbiriyle ilişkili olarak nasıl uygulanacağı,
- 2) Kurulacak olan işletmenin ne zaman üretime geçeceğinin programlanması gerekir.

Bu işlemler Yatırım Uygulama Planı (Termin Planı) olarak adlandırılır. Bir çeşit zamanlama programlamasıdır.

Zaten proje, birbiriyle ilişkili, öncelik sıralaması olan faaliyetler bütünüdür. Proje tabanlı işler, operasyonel işlerden farklı olarak daha riskli, tek seferlik ve farklı disiplinleri bir araya getirir. **Banka Şubesi Örneği →**

Bu programlar ile, proje analistleri teknik analiz kararlarını tekrar gözden geçirebilmektedir.

Yatırım Uygulama Planı _ ÖRNEK

Faaliyetler	Öncül Faaliyetler	Tahmini Tamamlanma Süresi
A : Kurulacak Yeni Şube için teknik planın haz.	-	90
B: Binanın inşaat için hazırlanması	A	15
C: Ağ Kurulumu için Uzman Getirilmesi	B	5
D: İnşaat için ihtiyaçların Belirlenmesi	G	20
E: İnşaat Projesinin Hazırlanması	D	21
F: İnşaat	A	25
G: Ağ Bağlantısının Yapılması	C, F	14
H: Deneme – Testlerin Yapılması	D	28
I: Bilgisayar Alımı için İhale Süreci	A	30
J: Personel Alımı, Atanması ve Eğitimi	D, I	45

Yatırım Uygulama (Termin) Planı Hazırlanması

Yatırım Uygulama Planlarında ;

- 1.GANNT şemaları
- 2.Kritik Yol Yöntemi (CPM)
- 3.Proje Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği (PERT)

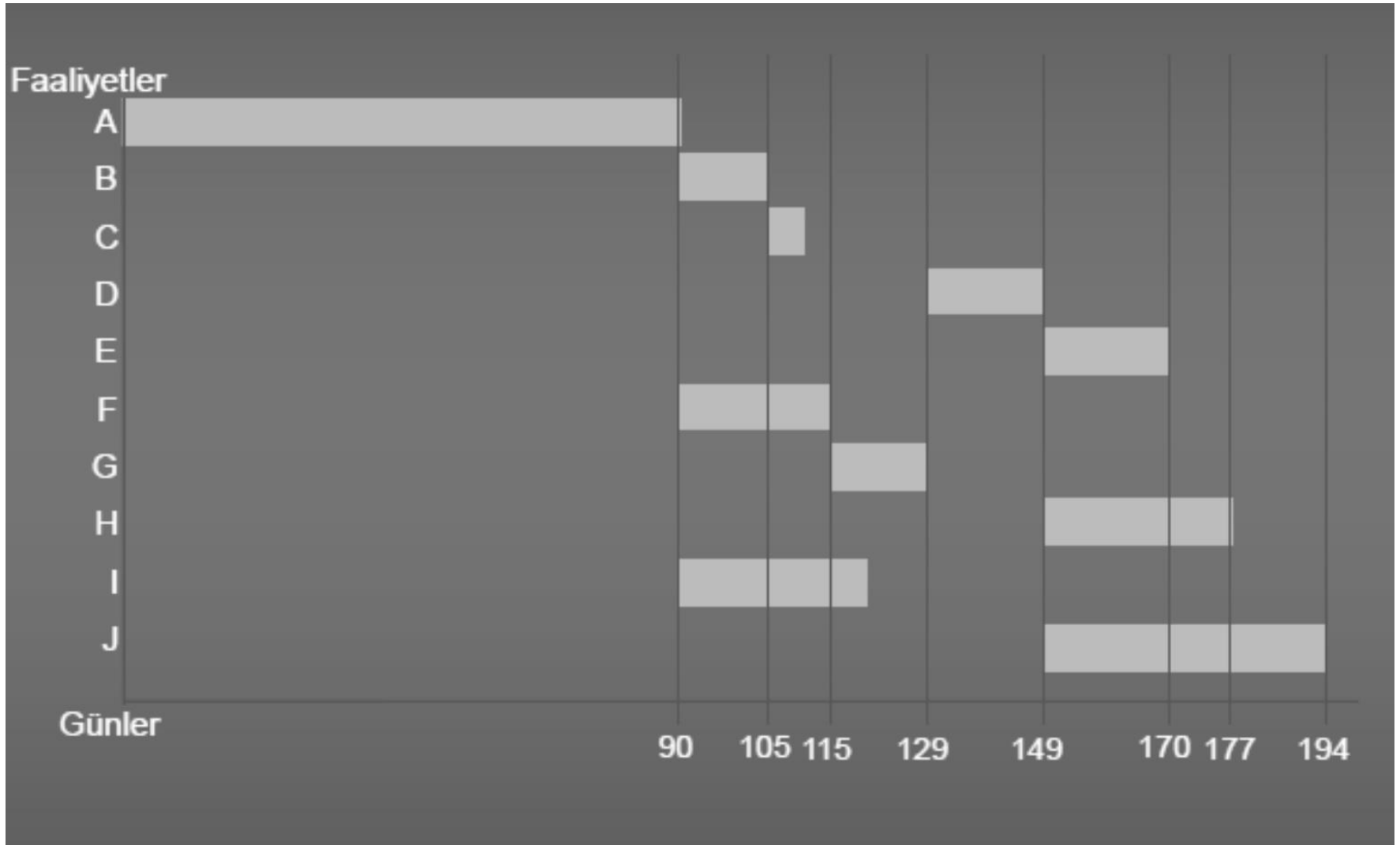
genel kabul gören şebeke yöntemlerinin uygulanabilir.

Proje analistinin, anılan yöntemleri kullanarak faaliyetlerin gerektirdiği zamanı da önceden tahmin ederek üretim faaliyetlerini planlaması gerekir. Nihayet, işletmenin üretime geçeceği zamanın belirlenmesi gerekir.

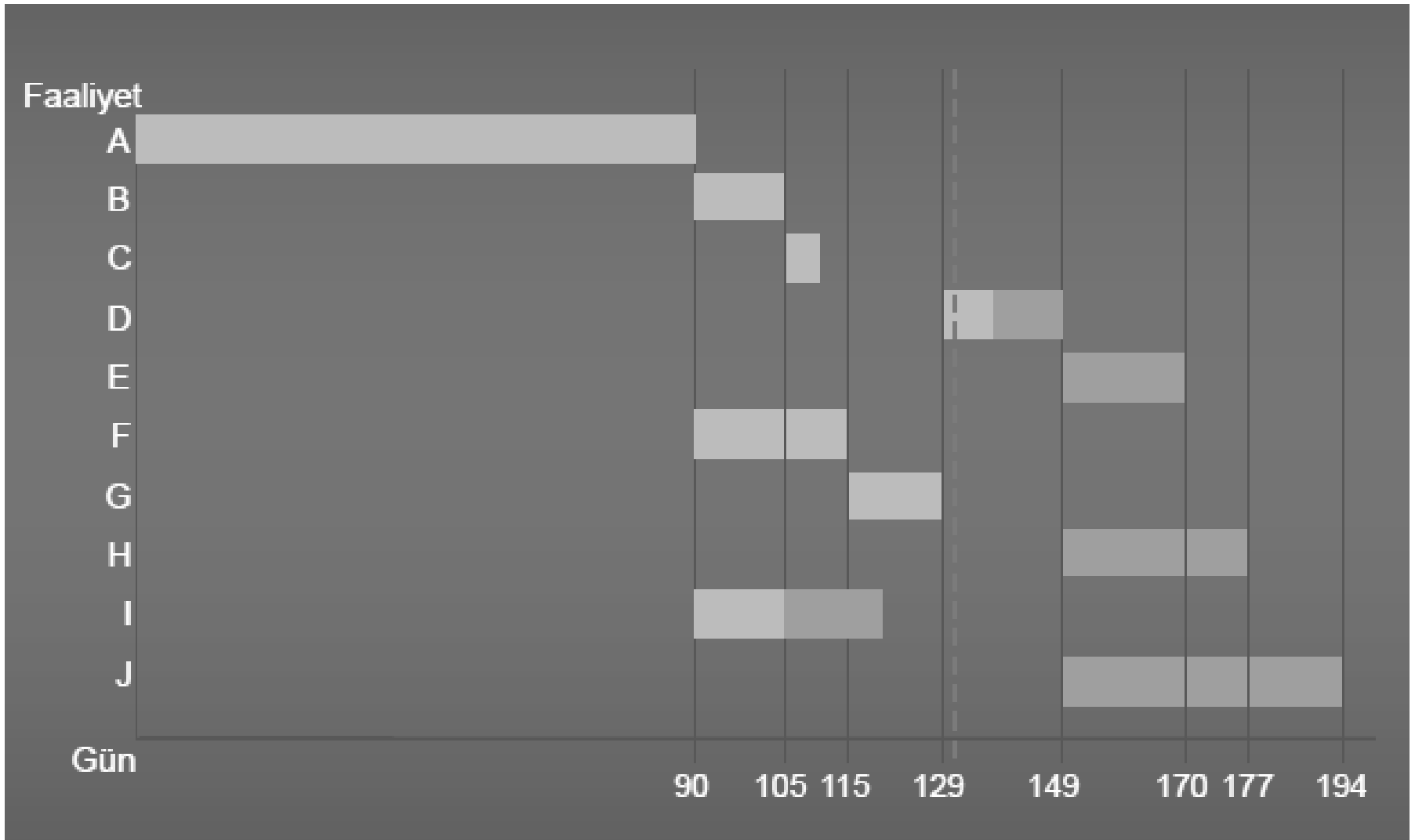
Faaliyetler - Öncüllük İlişkileri

Faaliyetler	Öncül Faaliyetler	Tahmini Tammalanma Süresi
A	-	90
B	A	15
C	B	5
D	G	20
E	D	21
F	A	25
G	C, F	14
H	D	28
I	A	30
J	D, I	45

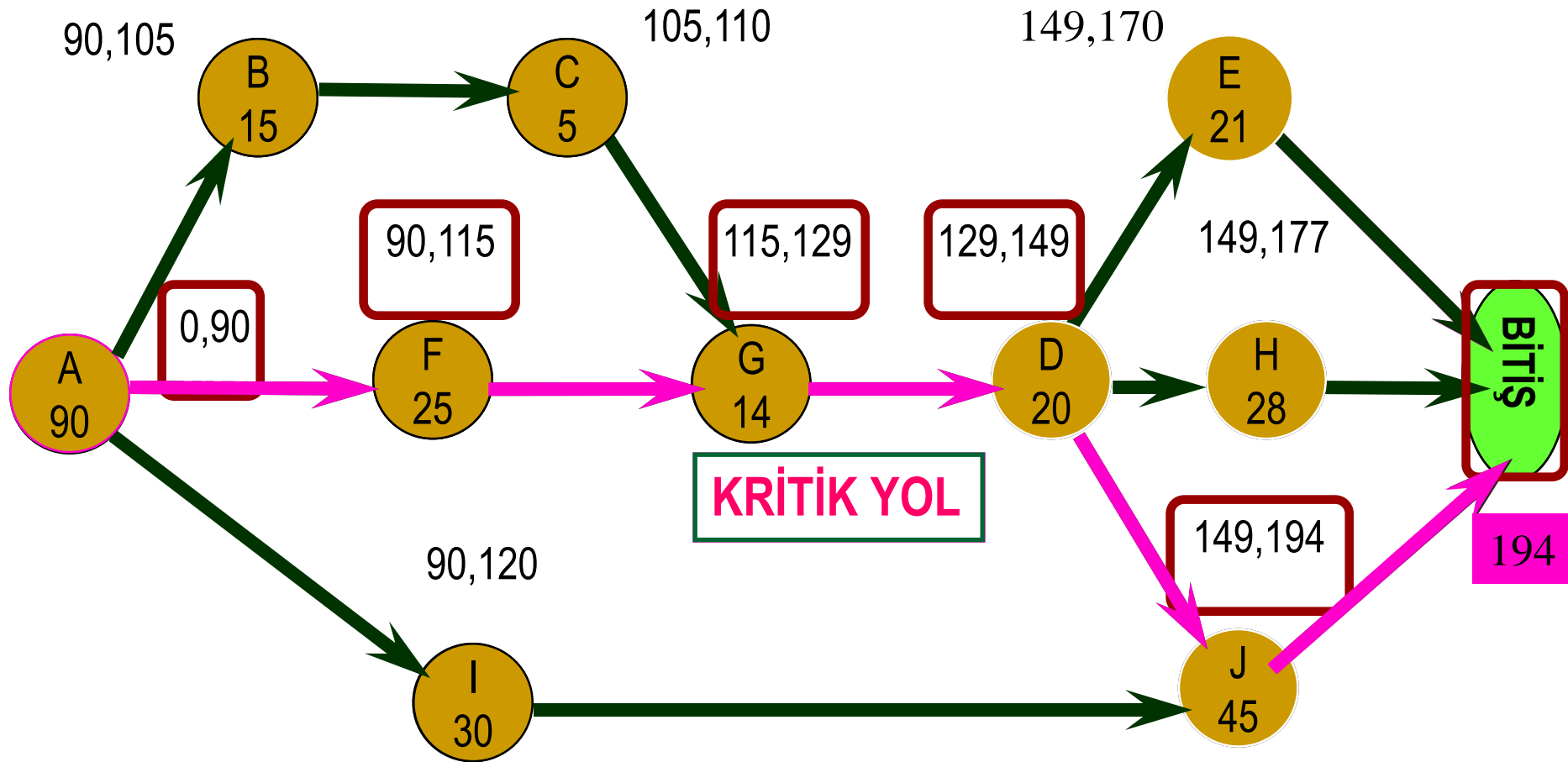
Gantt Şeması Gösterimi



Örn. 130 Gün Sonra Faaliyetlerin İzlenmesi



CPM –PERT Şemaları



PERT

Faaliyet süreleri kesin olarak bilinmemektedir.

Proje faaliyetlerinin 3 tahminli olasılık yapısına göre tamamlanma süreleri belirlenir.

Faaliyet	İyimser (a)	Eşit Olasılık (m)	Kötümser (b)
A	76	86	120
B	12	15	18
C	4	5	6
D	15	18	33
E	18	21	24
F	16	26	30
G	10	13	22
H	24	28	32
I	22	27	50
J	38	43	60

PERT

1. Beta Dağılımı temel alınarak; Her “j” faaliyeti için

$$\text{Ortalama: } m_j = (a + 4m + b) / 6$$

$$\text{Standart Sapma: } s_j = (b - a) / 6$$

hesaplanır.

2. Ortalama tamamlanma süresinden (m_j) oluşan sabit süreleri kullanarak EB, ES, GB, GS hesaplanır ve kritik yol belirlenir

3. Tüm projenin tamamlanma süresi

$$\text{Ortalaması: } m = \sum m_j$$

(kritik yol üzerindeki ortalama sürelerin toplamı)

$$\text{Varyansı: } s^2 = \sum s_j^2$$

(kritik yol üzerindeki varyansların toplamı)

olan normal dağılım yapısı sergiler.

Faaliyetler ve Kaynaklar



Faaliyet	Tanımı	Toplam Maliyet (\$1000)	Toplam Zaman (Gün)	Günlük Maliyet (\$1000)
A	Prototip model tasarımı	2250	90	25
B	Malzemelerin satın alınması	180	15	12
C	Prototip modellerin üretimi	90	5	18
D	Tasarımın revize edilmesi	300	20	15
E	İlk üretiminin başlatılması	231	21	11
F	Ekibin eğitimi	250	25	10
G	Prototip modellere ekibin yerleştirilmesi	70	14	5
H	Satış eğitimi	392	28	14
I	Üretim öncesi pazarlama kampanyası	510	30	17
J	Üretim sonrası pazarlama kampanyası	1350	45	30
	TOPLAM MALİYET	5623		

PERT

- Projenin **194 günde tamamlanma** olasılığı
- Projenin tamamlanacağı gün sayısının tahmininde geçerli bir **güven aralığı** olması
- Projenin **180 günde tamamlanma** olasılığı
- Projenin **210 günden fazla bir sürede** tamamlanma olasılığı
- Projenin **kesin olarak tamamlanacağı tarihin en üst sınırının** belirlenmesi

PERT

A faaliyeti için ortalama, varyans ve standard sapma aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$\mu_A = (76 + 4(86) + 120) / 6 = 90 \text{ gün}$$

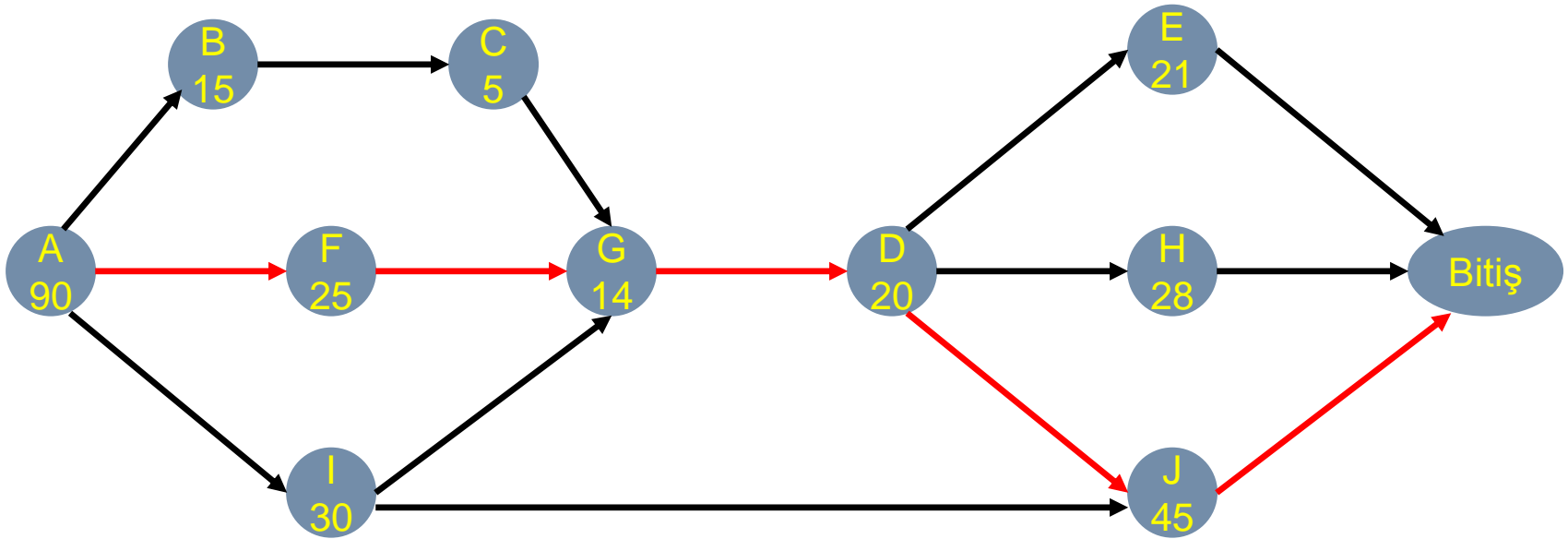
$$\sigma_A = (120 - 76) / 6 = 7.33 \text{ gün}$$

$$\sigma_A^2 = (7.33)^2 = 53.73 \text{ gün}$$

PERT

Faaliyet	μ	σ	σ^2
A	90	7.33	53.73
B	15	1.00	1.00
C	5	0.33	0.11
D	20	3.00	9.00
E	21	1.00	1.00
F	25	2.33	5.44
G	14	2.00	4.00
H	28	1.33	1.78
I	30	4.67	21.78
J	45	3.67	13.44

PERT



PERT

Projenin beklenen tamamlanma süresi:

$$\begin{aligned}\mu &= \mu_A + \mu_F + \mu_G + \mu_D + \mu_J \\ \mu &= 90 + 25 + 14 + 20 + 45 = 194 \text{ gün}\end{aligned}$$

Projenin tamamlanma süresinin varyansı:

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= s_A^2 + s_F^2 + s_G^2 + s_D^2 + s_J^2 \\ \sigma^2 &= 53.78 + 5.44 + 4.00 + 9.00 + 13.44 = 85.66 \text{ gün}\end{aligned}$$

Standard sapması:

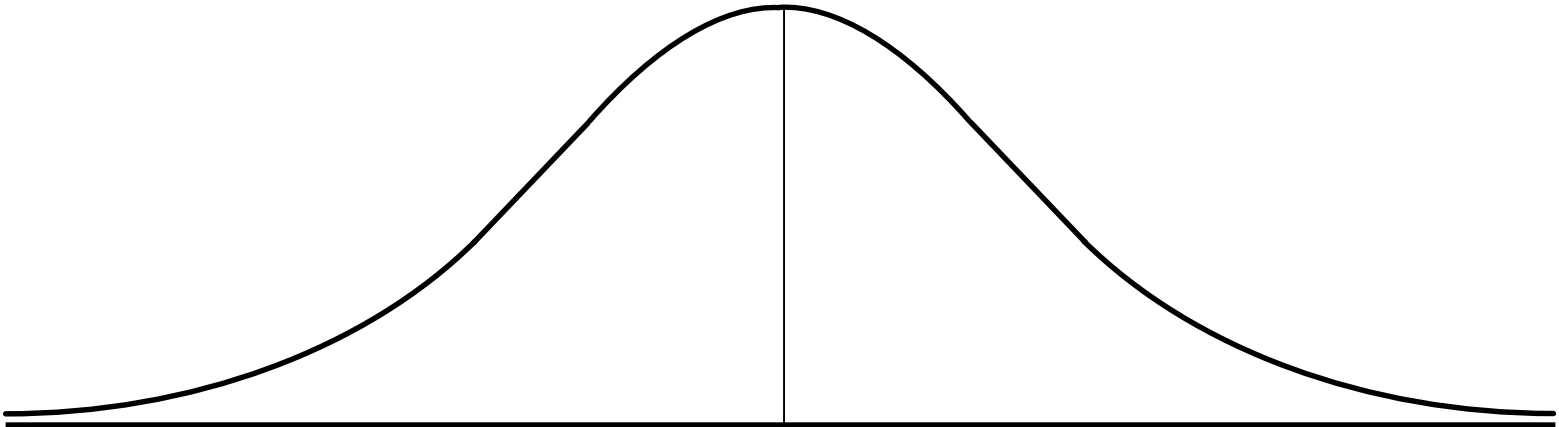
$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 9.26 \text{ gün}$$

PERT

X = Projenin tamamlanma süresi

Z = Standart normal rassal değişken

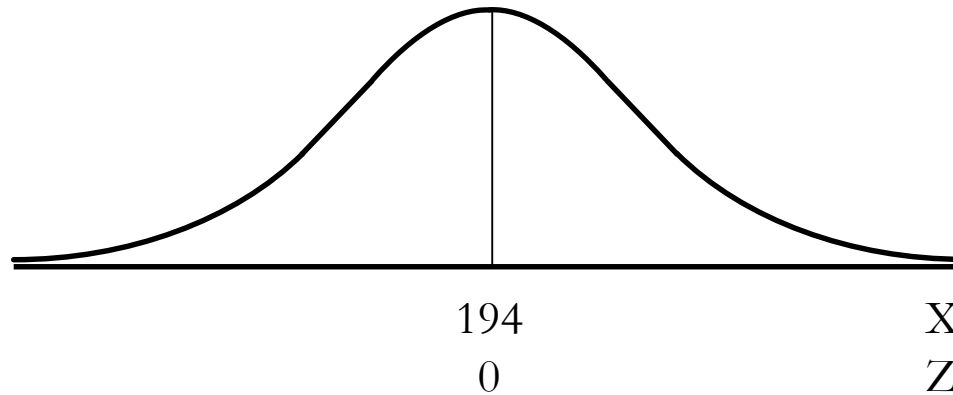
$$Z = (X - m) / s$$



PERT

1. Projenin 194 günde tamamlanma olasılığı:

$$P(X \leq 194) = P(Z \leq 0) = 0.5000$$



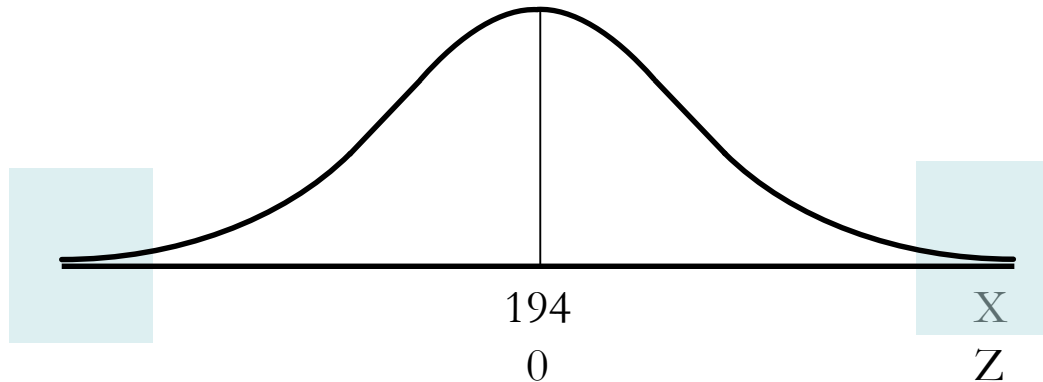
PERT

2. Projenin tamamlanma süresine ilişkin geçerli bir aralık tespiti (güven aralığı) 95%

$$\text{Güven aralığı} : m \pm z_{0.025} s$$

$$z_{0.025} = 1.96$$

$$194 \pm 1.96 (9.255) = 194 \pm 18.14 \text{ gün}$$
$$175 - 213 \text{ gün}$$



PERT

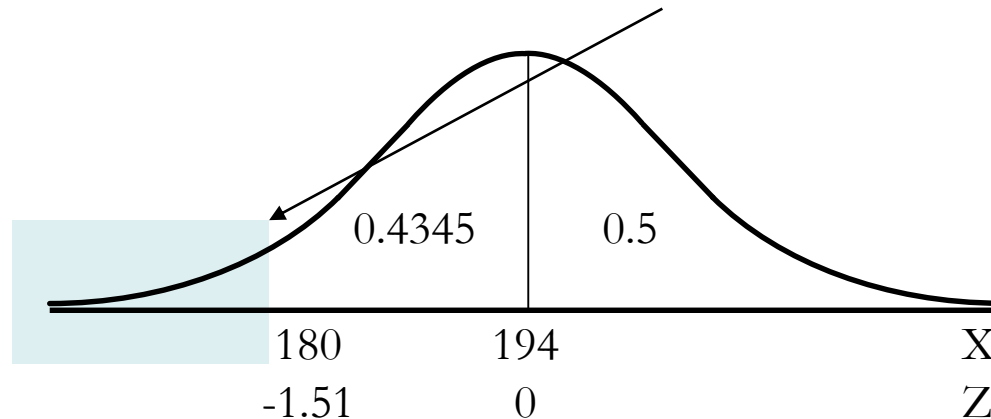
3. Projenin 180 günü geçmeden tamamlanma olasılığı:

$$P(X \leq 180)$$

$$x = 180$$

$$Z = (180 - 194) / 9.255 = - 1.51$$

$$P(X \leq 180) = P(Z \leq -1.51) = 0.5000 - 0.4345 \\ = 0.0655 \text{ (6.55\%)}$$



PERT

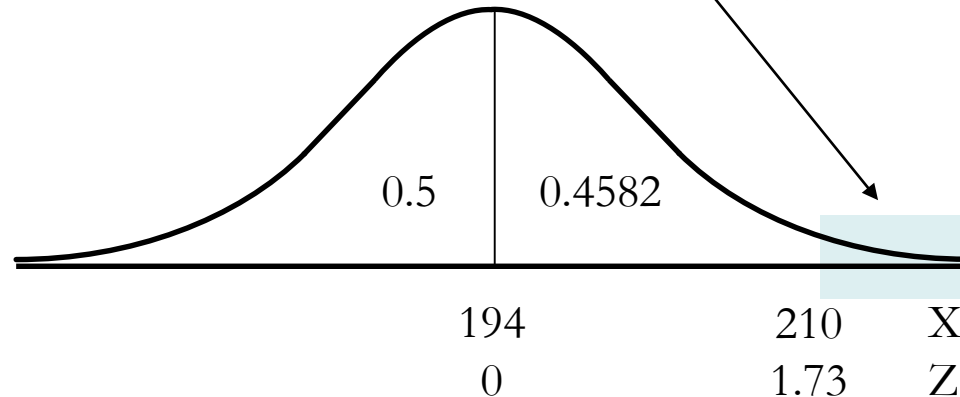
4. Projenin 210 günden daha fazla bir sürede tamamlanma olasılığı:

$$P(X > 210)$$

$$x = 210$$

$$z = (210 - 194) / 9.255 = 1.73$$

$$P(X > 210) = P(Z > 1.73) = 0.5000 - 0.4582 \\ = 0.0418 \text{ (4.18\%)}$$



PERT

5. Projenin tamamlanacağı en son tarih sınırının belirlenmesi:

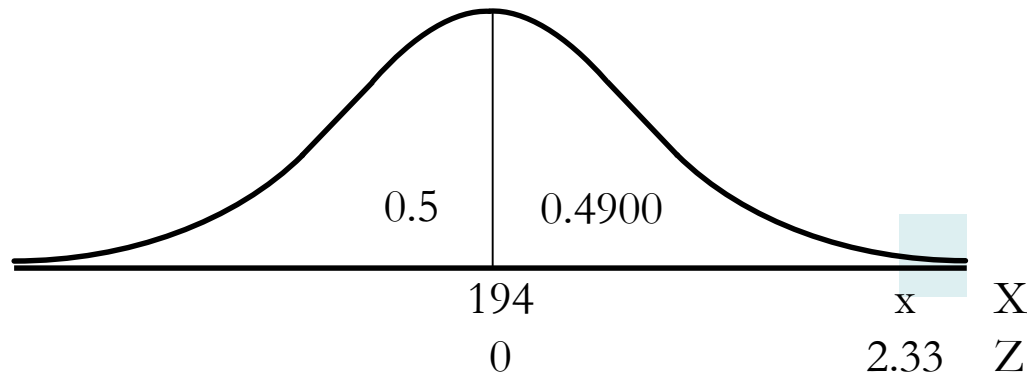
$$P(Z \leq z) = 0.9900$$

$$P(0 \leq Z \leq z) = 0.4900$$

$$Z = (x - m) / s$$

$$x = m + z s$$

$$x = 194 + 2.33 (9.255) = 215.56 \text{ gün} = 216 \text{ gün}$$



Çok Fabrikalı Kuruluş Yeri Problemi

İşletmenin aynı ürünü üreten X ve Y fabrikaları ; A,B,C,D gibi dört bölgenin taleplerini karşılamaktadır.

Ancak, talep artışı nedeniyle, işletme A veya C bölgelerinde 20.000 birim kapasiteli yeni bir fabrika kurulması kararı almıştır.

Yeni kuruluş yeri işletmenin mevcut fabrikaları tarafından etkilenecektir.

	Pazarlara Birim Taşıma Maliyetleri (TL)				Pazar Talepleri
	Mevcut Fabrikalar		Önerilen Fabrikalar		
Fabrikadan Pazara	X	Y	A	C	
Ankara	10	14	4	20	25.000
Bolu	12	13	15	10	20.000
Ceyhan	11	16	18	4	30.000
Denizli	15	20	14	15	25.000
Fabrika Kapasiteleri (ARZ)	35.000	45.000	20.000	20.000	
Birim Üretim Maliyetleri	500	470	450	452	

Çok Fabrikalı Kuruluş Yeri Problemi – MODİ VAM

Aday “A” fabrikası için ulaştırma modeli :

Pazarlar	X	Y	A	Talep
Ankara	510	484	454	25.000
Bolu	512	483	465	20.000
Ceyhan	511	486	468	30.000
Denizli	515	490	464	25.000
Kapasite	35.000	45.000	20.000	100.000

Çok Fabrikalı Kuruluş Yeri Problemi

Aday “C” fabrikası için ulaştırma modeli :

Pazarlar	X	Y	C	Talep
Ankara	510	484	472	25.000
Bolu	512	483	462	20.000
Ceyhan	511	486	456	30.000
Denizli	515	490	467	25.000
Kapasite	35.000	45.000	20.000	100.000

Çok Fabrikalı Kuruluş Yeri Problemi

Aday "A" fabrikası için ulaştırma modeli : optimal çözüm (MODI / VAM yöntemleri kullanılarak bulunabilir)

Pazarlar	X	Y	A	Talep
Ankara	510	5.000 484	20.000 454	25.000
Bolu	512	20.000 483	465	20.000
Ceyhan	10.000 511	20.000 486	468	30.000
Denizli	25.000 515	490	464	25.000
Kapasite	35.000	45.000	20.000	100.000

Çok Fabrikalı Kuruluş Yeri Problemi

Aday “A” fabrikası toplam ulaştırma maliyetlerini minimize eden optimal çözüm :

$$Z = C_{ay} \cdot X_{ay} + C_{aa} \cdot X_{aa} + C_{by} \cdot X_{by} + C_{cx} \cdot X_{cx} + C_{cy} \cdot X_{cy} + C_{dx} \cdot X_{dx}$$

$$Z = (5000 * 484) + (20000 * 454) + (20000 * 483) + (10000 * 511) + (20000 * 486) + (25000 * 515)$$

$$Z = 48.865.000 \text{ TL}$$

C ili içinse 49.165.000 TL bulunur. A seçilir.