

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MİMARLIK FAKÜLTESİ * MİMARLIK BÖLÜMÜ

YAPI ÜRETİMİNDE SÜRE YÖNETİMİ DERSİ

Süre Planlama Teknikleri

Prof.Dr. Alaattin KANOĞLU

GÜZ YARIYILI

Yapım Yönetimi Kavramı Nasıl Tanımlanıyor?

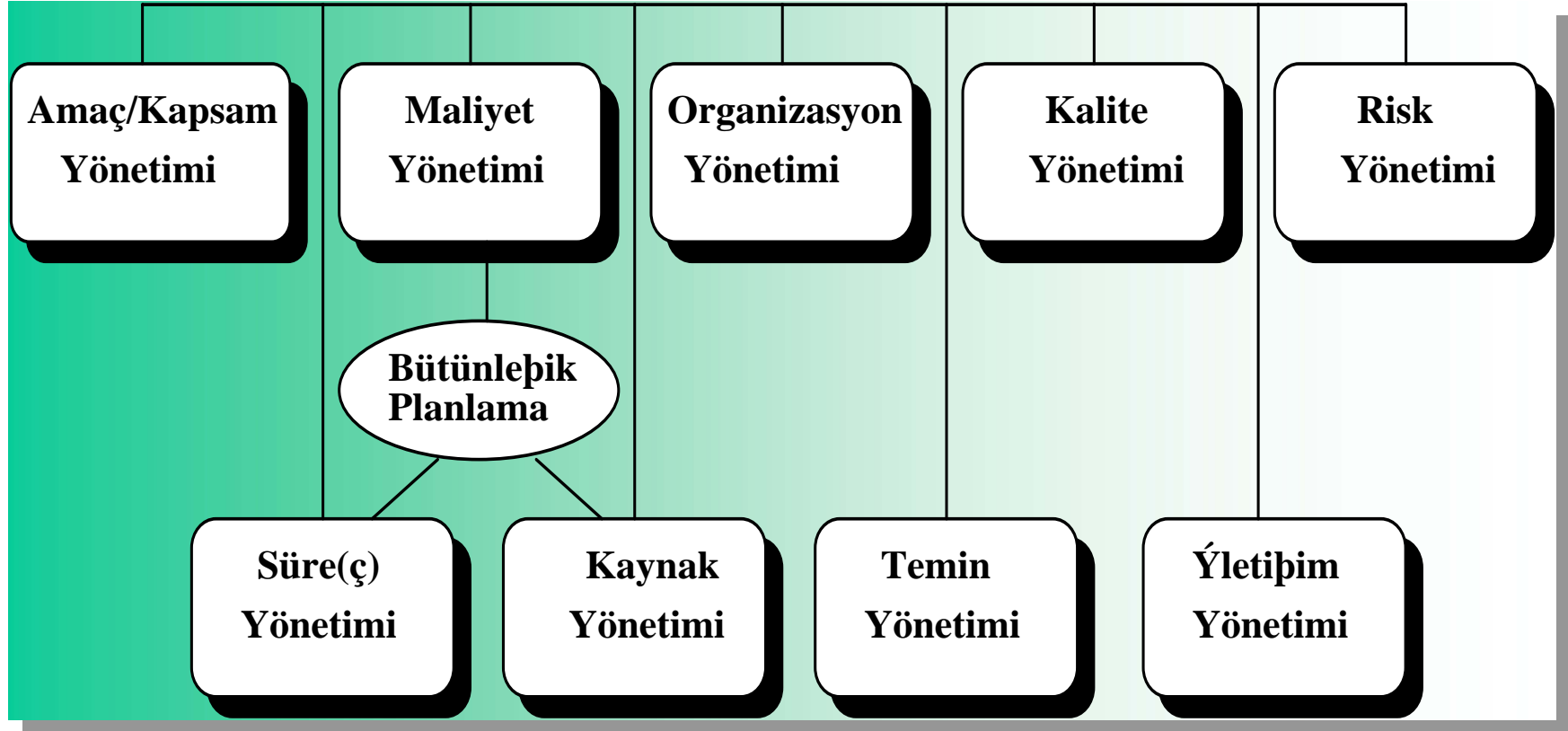
Bir yapım (inşaat) projesinin, işverenin öngördüğü

- ✓ süre,
- ✓ bütçe ve
- ✓ kalite'de

tamamlanmasını sağlayarak başlangıcından bitimine kadar tümüyle,

- ✓ plânlanması ,
- ✓ yürütülmesi ve
- ✓ denetlenmesi

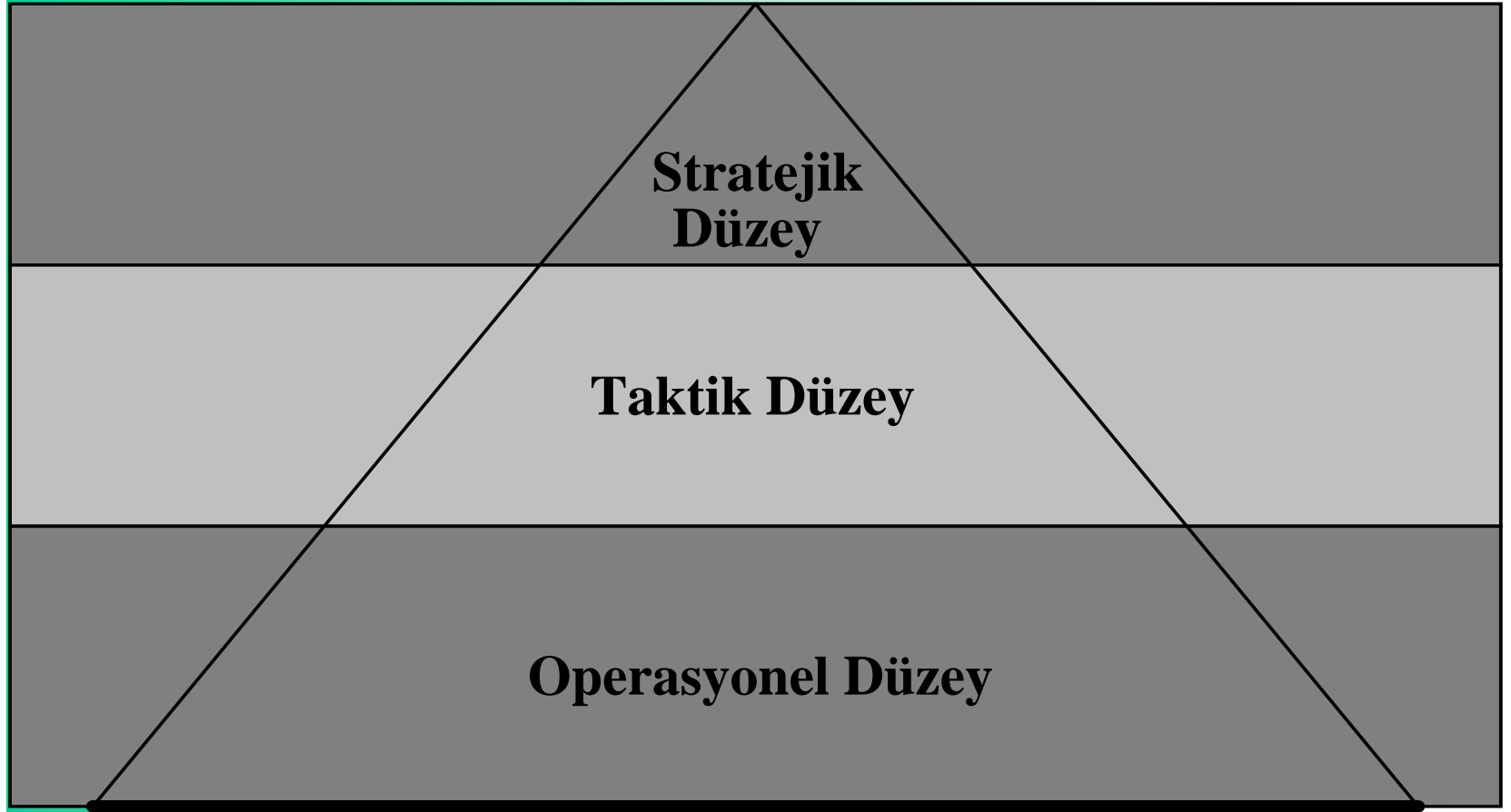
Yapım Yönetimindeki Temel Problem ve Bilgi Alanları



Proje Planlama ve Proje Programlama Kavramları

- **Proje Planlama;** Projenin kendisini oluşturan parçalara bölünerek, bunlar arasındaki öncelik, sonralık ve birliktelik ilişkilerinin belirlenmesi ve mevcut teknikler yardımıyla bu ilişkilerin görselleştirilmesidir.
- **Proje Programlama;** Proje planının üzerine eylem sürelerinin atanarak, eylemlerin en erken ve en geç başlama zamanları ile proje bitiş zamanının ve kritik yolun belirlenmesidir. Bir diğer deyişle, proje planının bir takvime oturtulmasıdır.

Proje Planlama ve Programlamada Karar Düzeyleri



Proje Planlama ve Programlamanın Amaçları

- Başlangıçta ve projenin ilerleyen safhalarında ortaya çıkabilecek bir dizi problemi önceden görebilmek ve olası çözüm şekillerini önceden etüd edebilmek,
- Yönetimin dikkatini aksaksız yürüyen veya geciktirilmesinde sakınca olmayan işlemlerden çok sorun çıkararak noktalara yönelmesini ve diğer işlerle çok fazla oyalanmamasını temin etmek,
- Projenin finansmanına esas oluşturacak nakit hareketlerine ilişkin (başlangıçta çok ayrıntılı olmasa bile yine de oldukça yararlı) bir ön verinin sağlanması,

Proje Planlama ve Programlamanın Amaçları

- İşgücü ve ekipmanın en etkin kullanımını sağlamak, kaynakların boş bekleme sürelerini minimize etmek ve kaynak israfını önlemek amacıyla yapılacak ayrıntılı etüdlere zemin oluşturacak temel verileri ortaya koyabilmek, (kaynak dengeleme, işgücü seviyeleme, optimum süre tayini, nakit akışlarının düzenlenmesi vb.)
- Projeyi oluşturan her bir eylemi belirleyerek (projeyi, kendisini oluşturan eylemlere bölerek) bu eylemlerin yerine getirilebilmesi için gereken kaynaklara ilişkin (işgücü, araç, malzeme, zaman, para) tahminleri yapabilmek için bir baz oluşturmak,

Proje Planlama ve Programlamanın Amaçları

- Belirlenen eylemlere uygun olarak, bunları yürütecek ekiplerin belirlenmesiyle işbölümü ve organizasyonun gerçekleştirilmesine yardımcı olmak,
- Projenin ilerleyişine ilişkin gelişmeleri, aksamaları ve diğer enformasyonu göz önüne alarak, gerekli düzeltici önlemlerin neler olabileceğinin saptanmasına ve amaçlardan sapma eğilimi gösteren ilerlemenin tekrar rayına oturtulmasına yardımcı olmak,

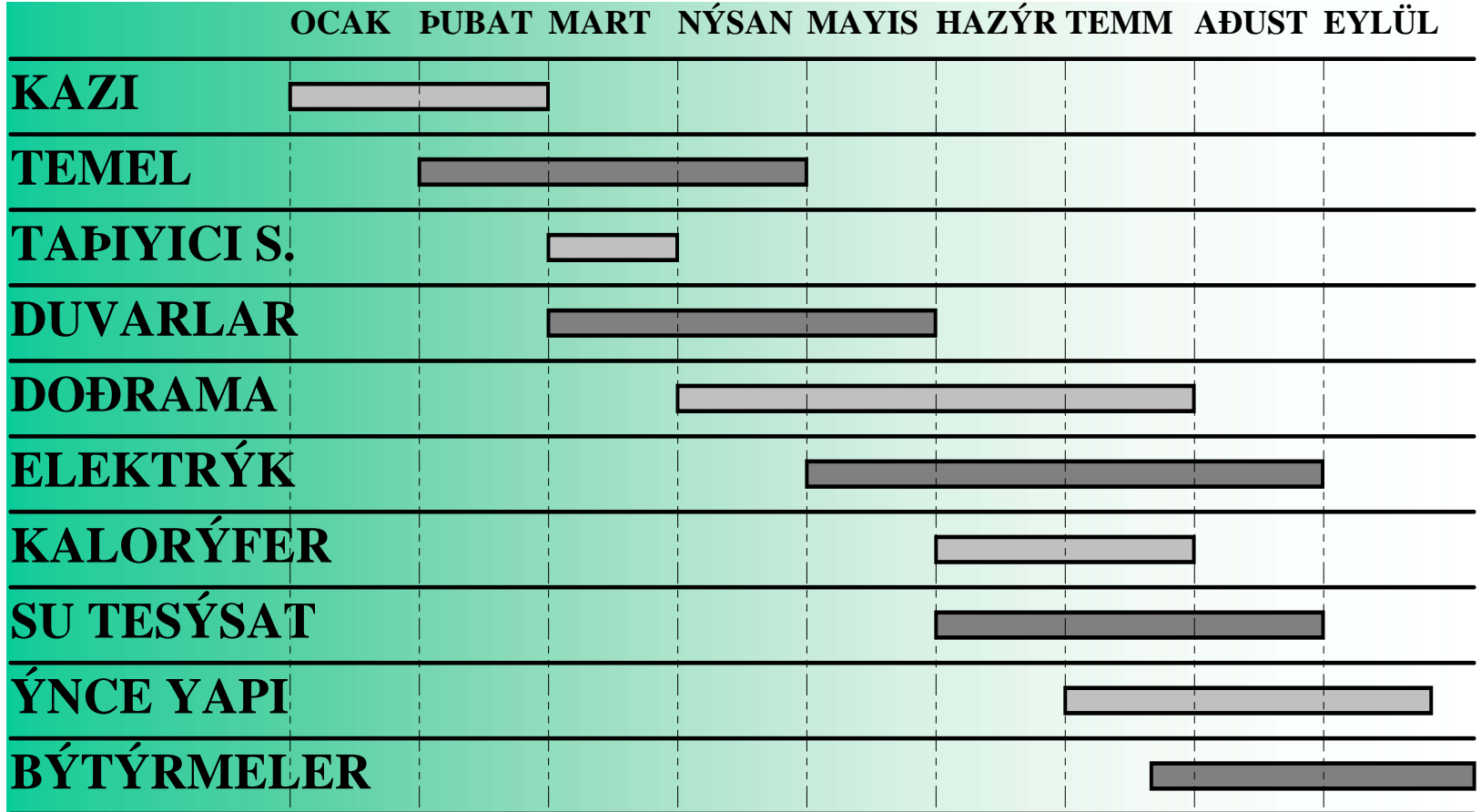
Proje Planlama ve Programlama Teknikleri

- **Çubuk Diyagramlar (Bar Charts-Gantt Charts)**
- **Denge Diyagramları (Line of Balance Diagrams)**
- **Şebeke Diyagramları (Network Diagrams)**
 - **Ok Diyagramları (Arrow Diagrams)**
 - **Kutu Diyagramları (Precedence Diagrams)**

Proje Planlama ve Programlama Teknikleri

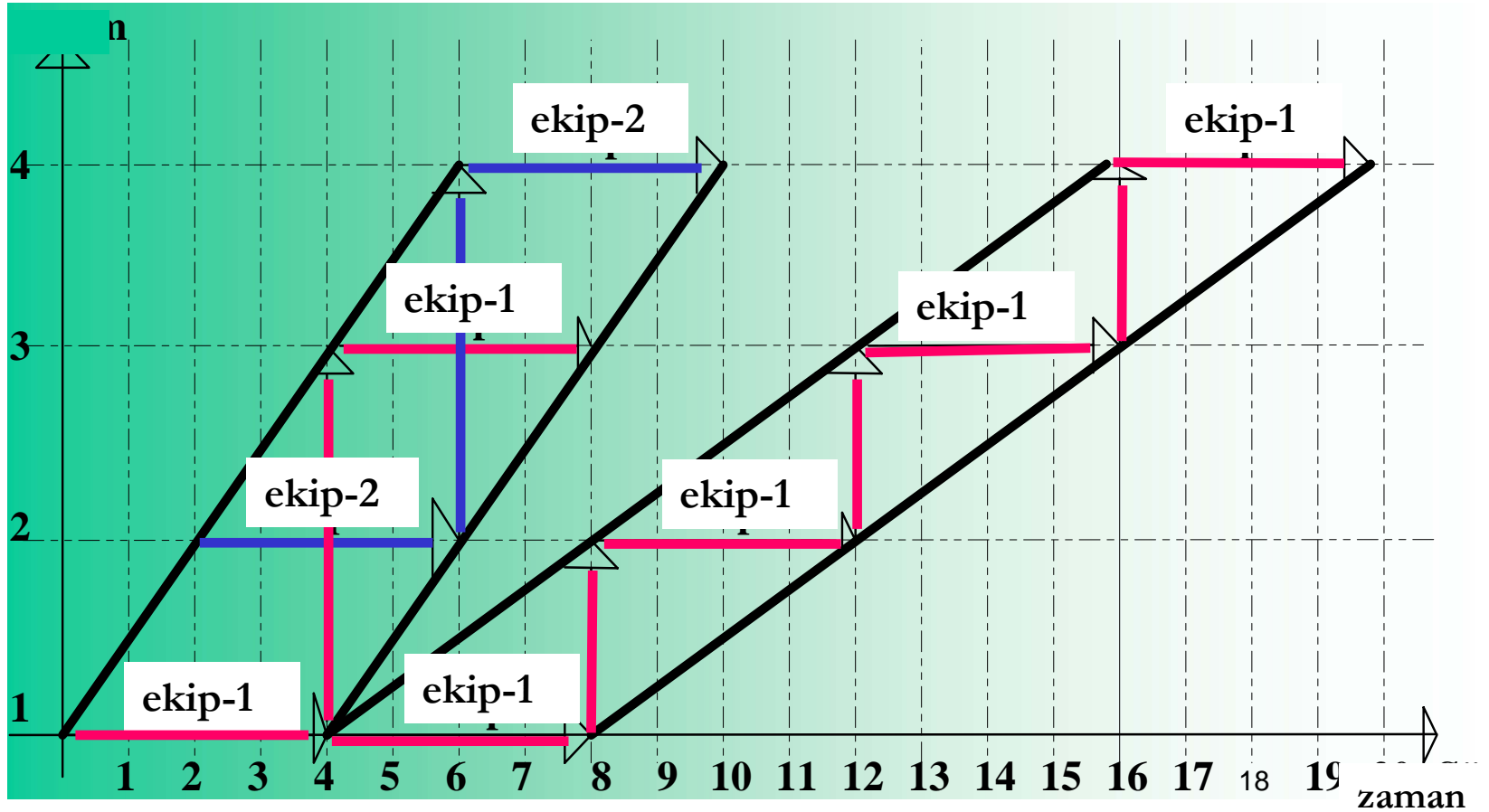
- **Deterministik Yaklaşım (CPM)**
- **Probabilistik Yaklaşım (PERT)**

ÇUBUK DİYAGRAMLAR

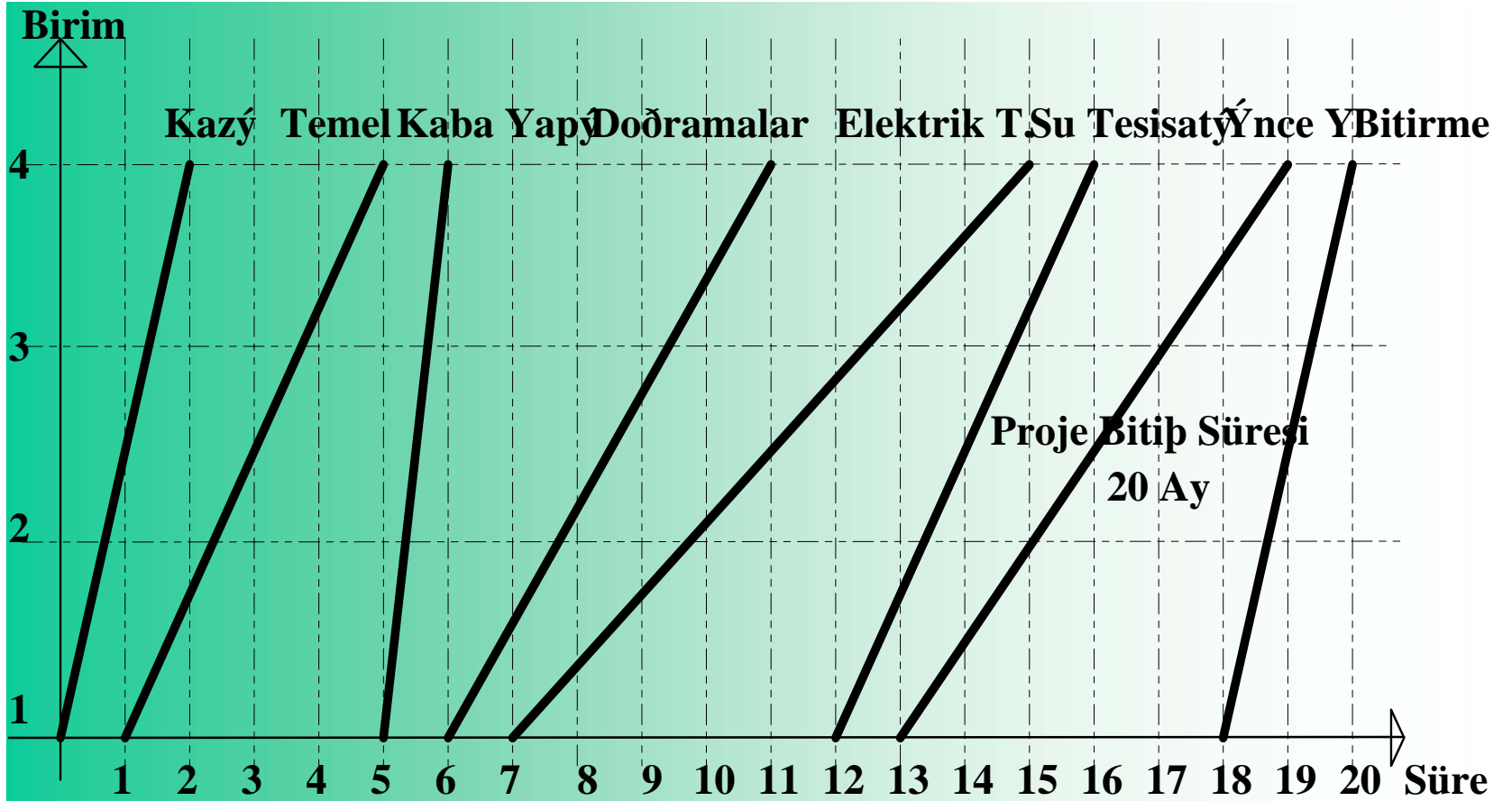


DENGE DİYAGRAMLARI

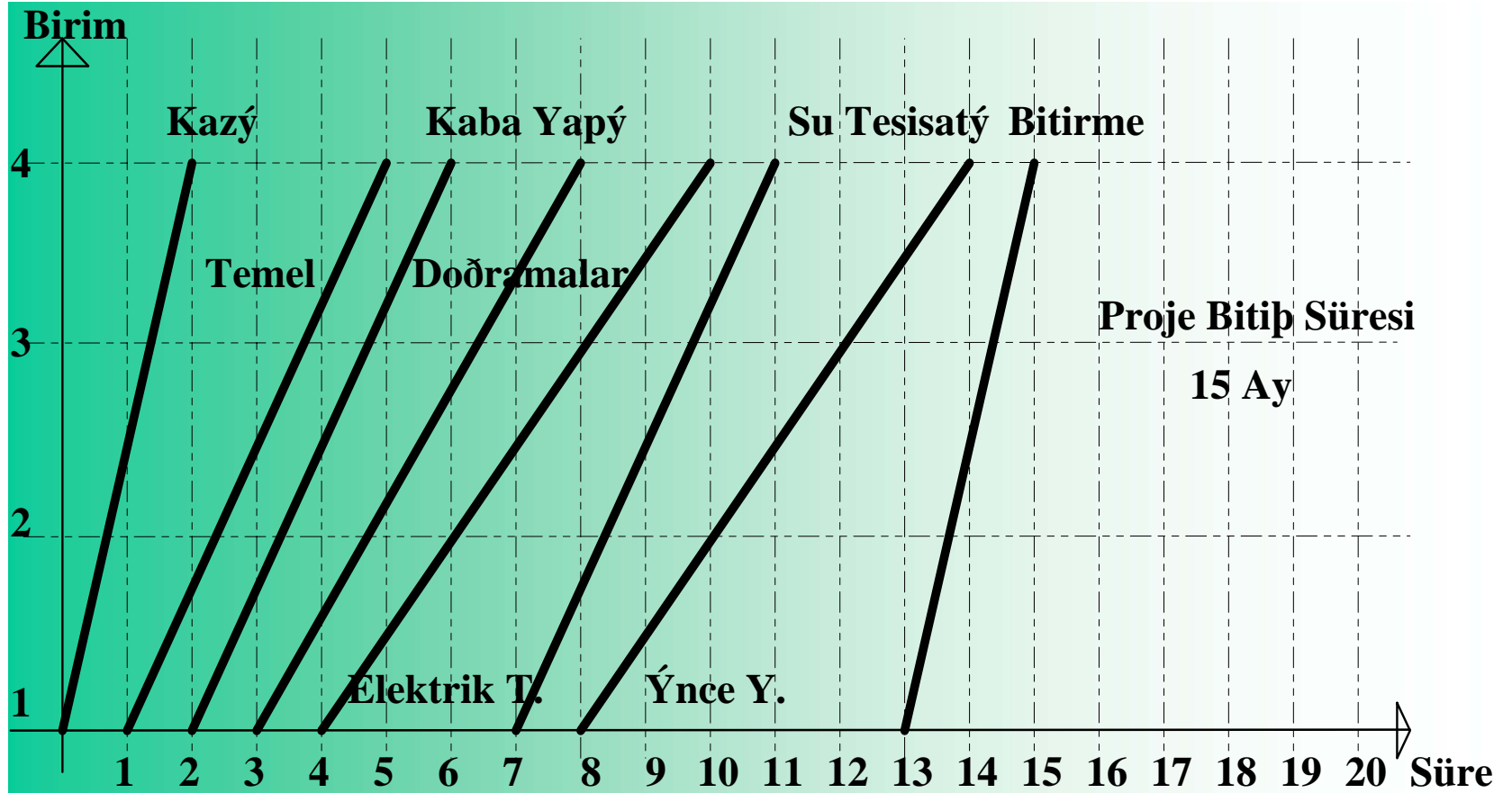
birim



DENGE DİYAGRAMLARI

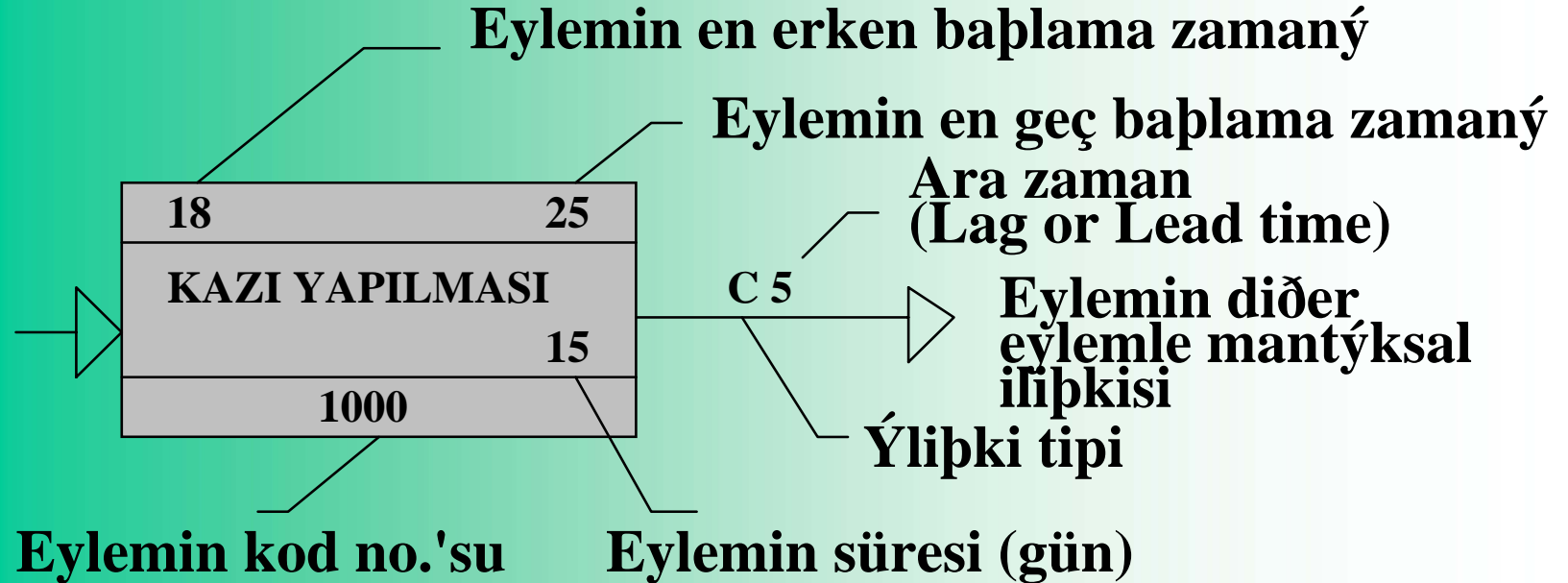


DENGE DİYAGRAMLARI



KUTU (PRECEDENCE) DİYAGRAMLARI

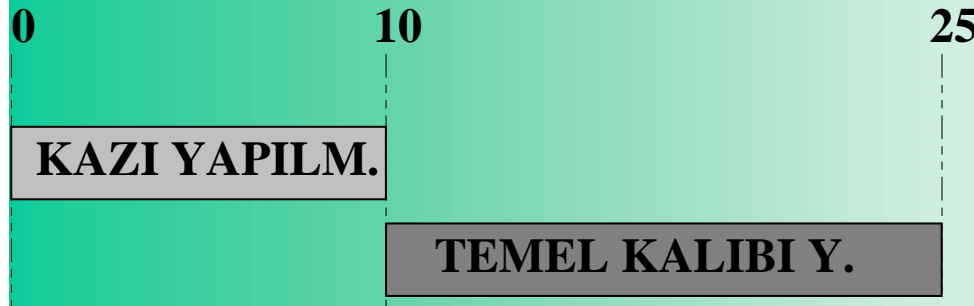
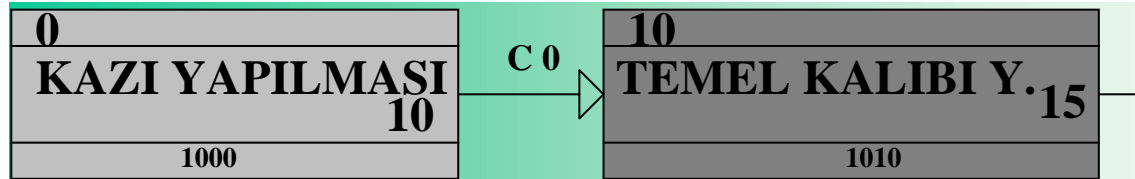
NOTASYON



KUTU (PRECEDENCE) DİYAGRAMLARI

EYLEMLER ARASI İLİŞKİ TİPLERİ

1. C Tipi (Conventional) İlişki: Bitiş-Başlangıç (Finish-to-Start) İlişkisi
(Ara zaman = 0)



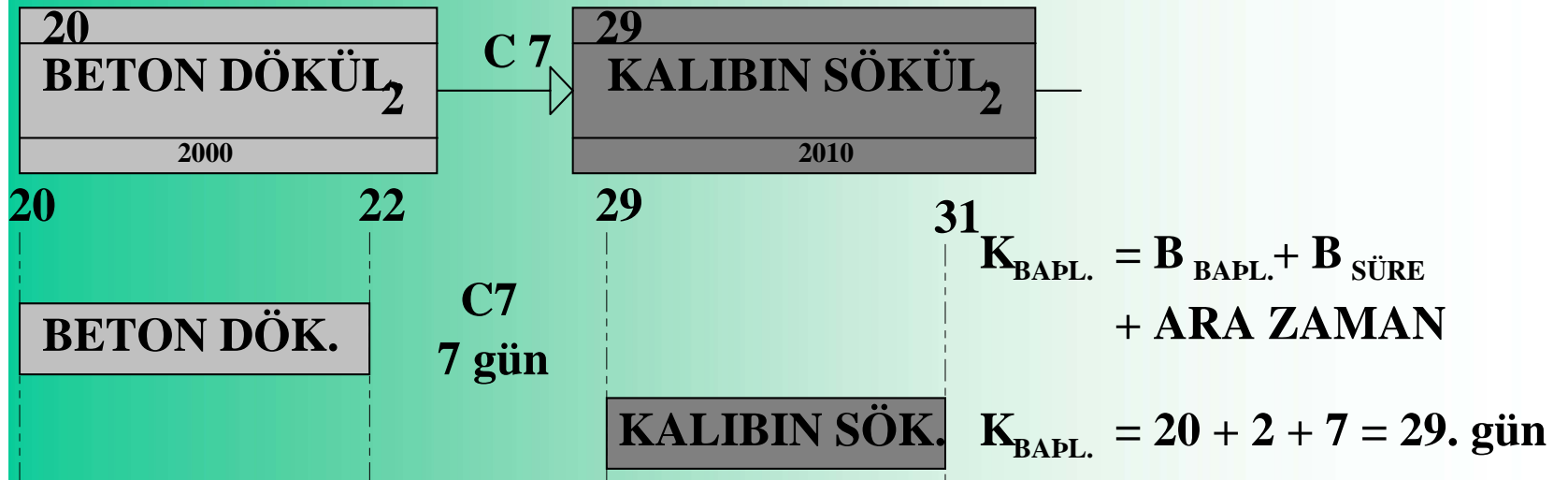
$$T_{\text{BAPL.}} = K_{\text{BAPL.}} + K_{\text{SÜRE}} + \text{ARA ZAMAN}$$

$$T_{\text{BAPL.}} = 0 + 10 + 0 = 10. \text{ gün}$$

KUTU (PRECEDENCE) DİYAGRAMLARI

EYLEMLER ARASI İLİŞKİ TİPLERİ

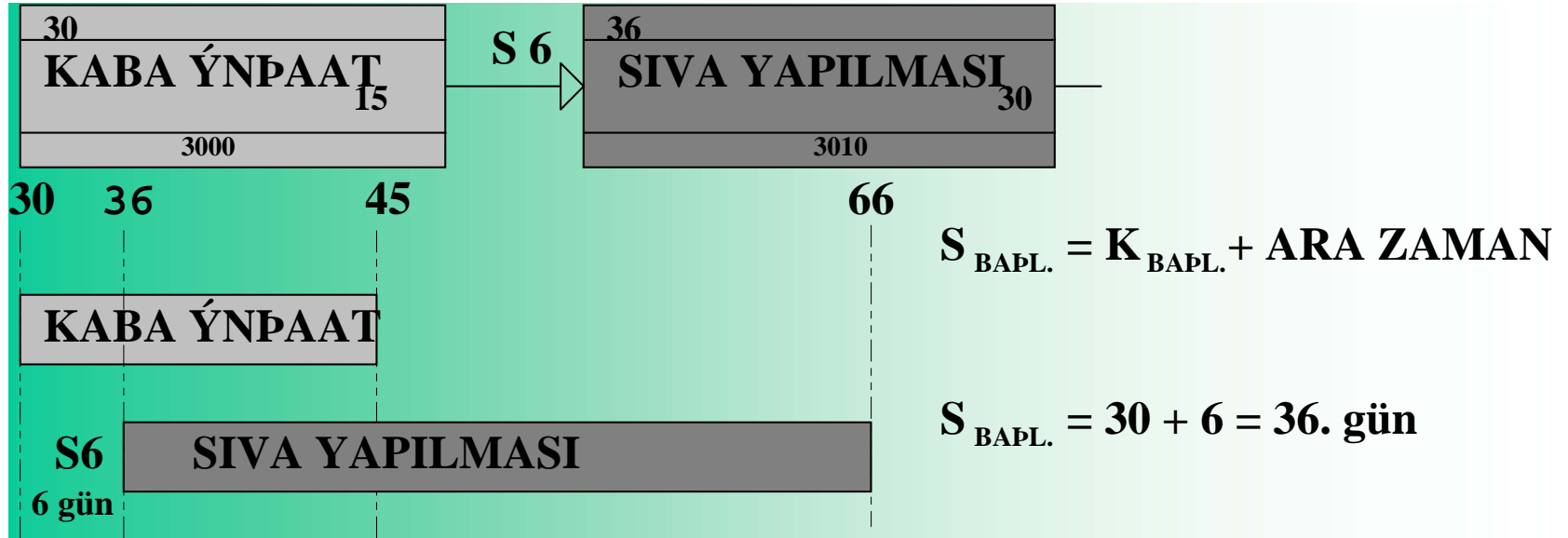
1. **C Tipi (Conventional) İlişki:** Bitiş-Başlangıç (Finish-to-Start) İlişkisi
(Ara zaman > 0)



KUTU (PRECEDENCE) DİYAGRAMLARI

EYLEMLER ARASI İLİŞKİ TİPLERİ

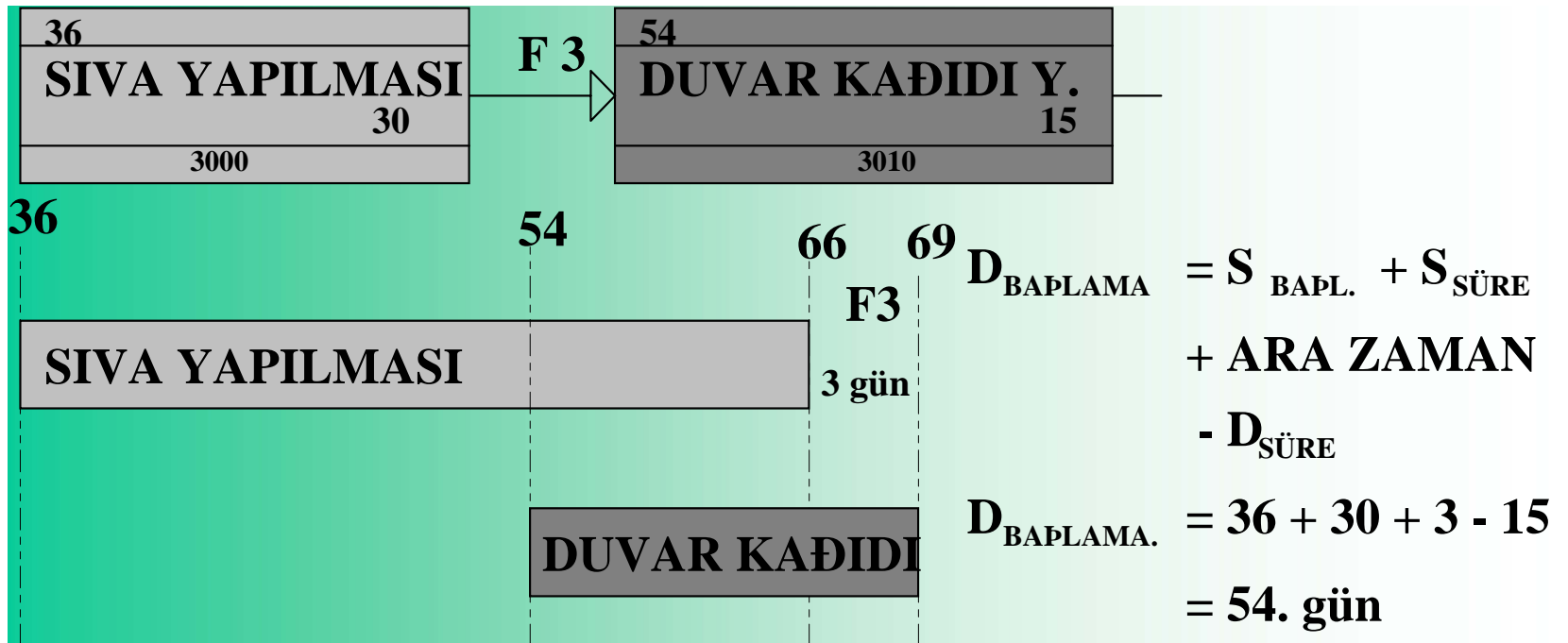
2. S Tipi İlişki: Başlangıç-Başlangıç (Start-to-Start) İlişkisi



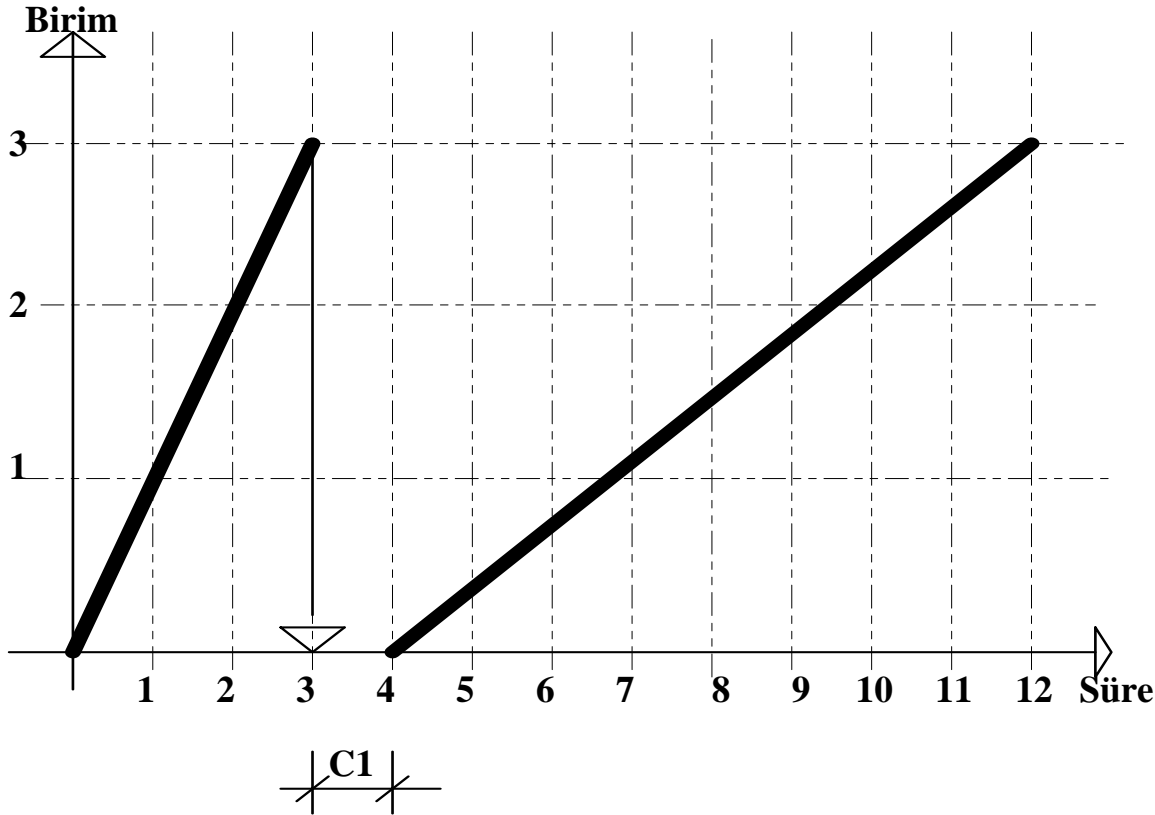
KUTU (PRECEDENCE) DİYAGRAMLARI

EYLEMLER ARASI İLİŞKİ TİPLERİ

3. F Tipi İlişki: Bitiş-Bitiş (Finish-to-Finish) İlişkisi

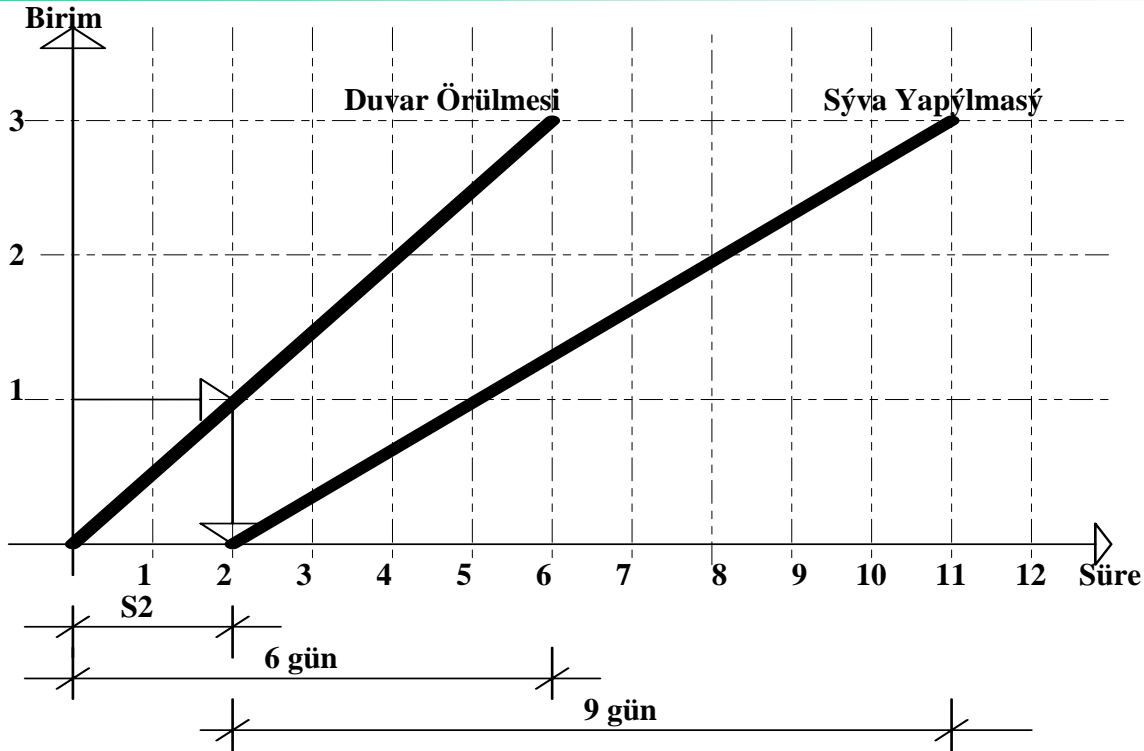


EYLEMLER ARASI İLİŞKİ TİPLERİ



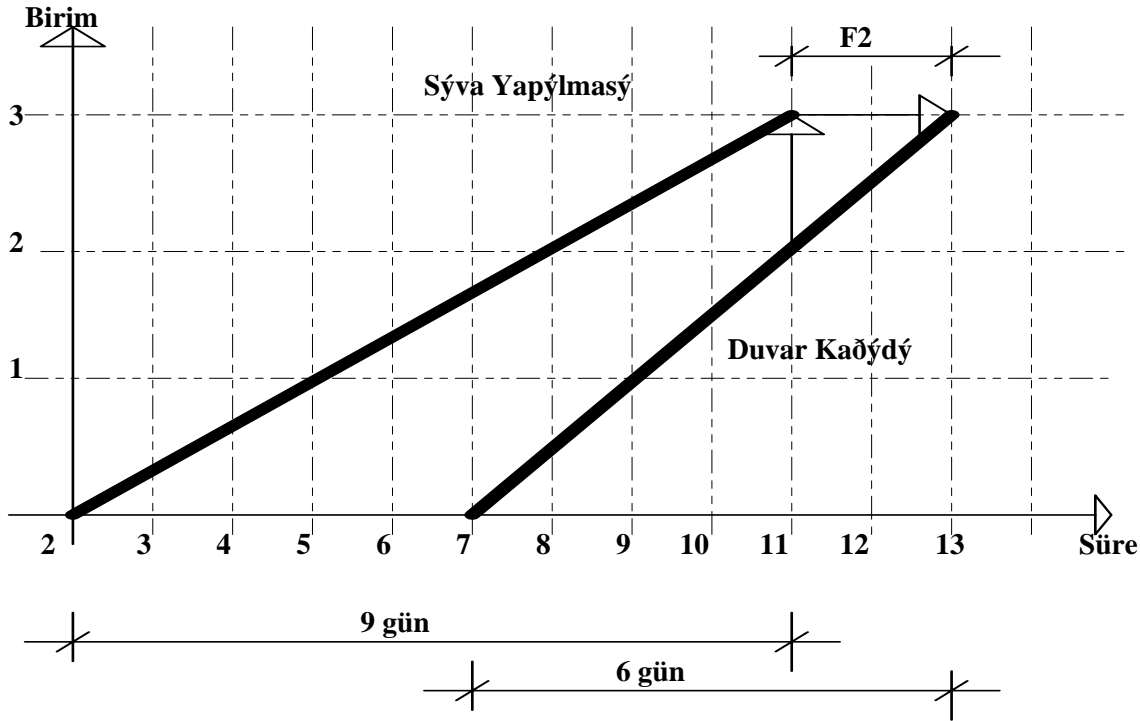
Kural 1. İlişkili iki eylem arasında bitiş-başlangıç ilişkisi zorunlu ise, bir diğer deyişle iki eylem paralel yürüyemiyorsa bu iki eylem arasında C tipi bir ilişki söz konusudur. Ara zaman (lag time) ise, eylemlerin özelliğine bağlı olarak belirlenebilir.

EYLEMLER ARASI İLİŞKİ TİPLERİ



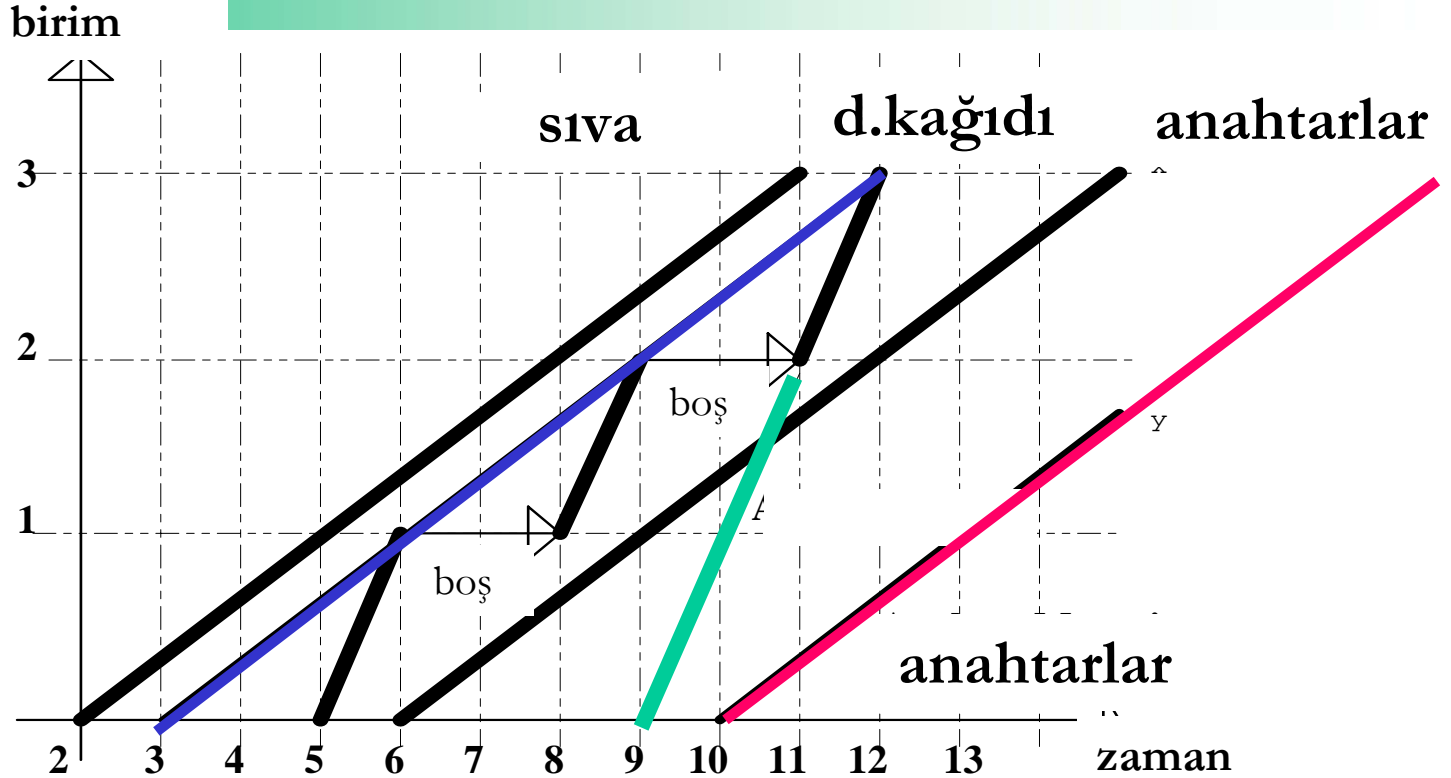
Kural 2. İlişkili iki eylem arasında bitiş-başlangıç ilişkisi zorunlu değilse, bir diğer deyişle iki eylem paralel yürüyebiliyorsa ve ikinci eylemin süresi birincinin süresinden daha uzunsa bu iki eylem arasında S tipi bir ilişki söz konusudur. Ara zaman (lag time) ise, birinci eylemin (1,2...n) biriminin gerçekleşme süresi olarak öngörülebilir ya da eylemlerin özelliğine bağlı olarak belirlenebilir.

EYLEMLER ARASI İLİŞKİ TİPLERİ



Kural 3. İlişkili iki eylem arasında bitiş-başlangıç ilişkisi zorunlu değilse, bir diğer deyişle iki eylem paralel yürüyebiliyorsa ve ikinci eylemin süresi birincinin süresinden daha kısaysa bu iki eylem arasında F tipi bir ilişki söz konusudur. Ara zaman (lag time) ise, ikinci eylemin son biriminin gerçekleşme süresi olarak öngörülebilir ya da eylemlerin özelliğine bağlı olarak belirlenebilir.

EYLEMLER ARASI İLİŞKİ TİPLERİ

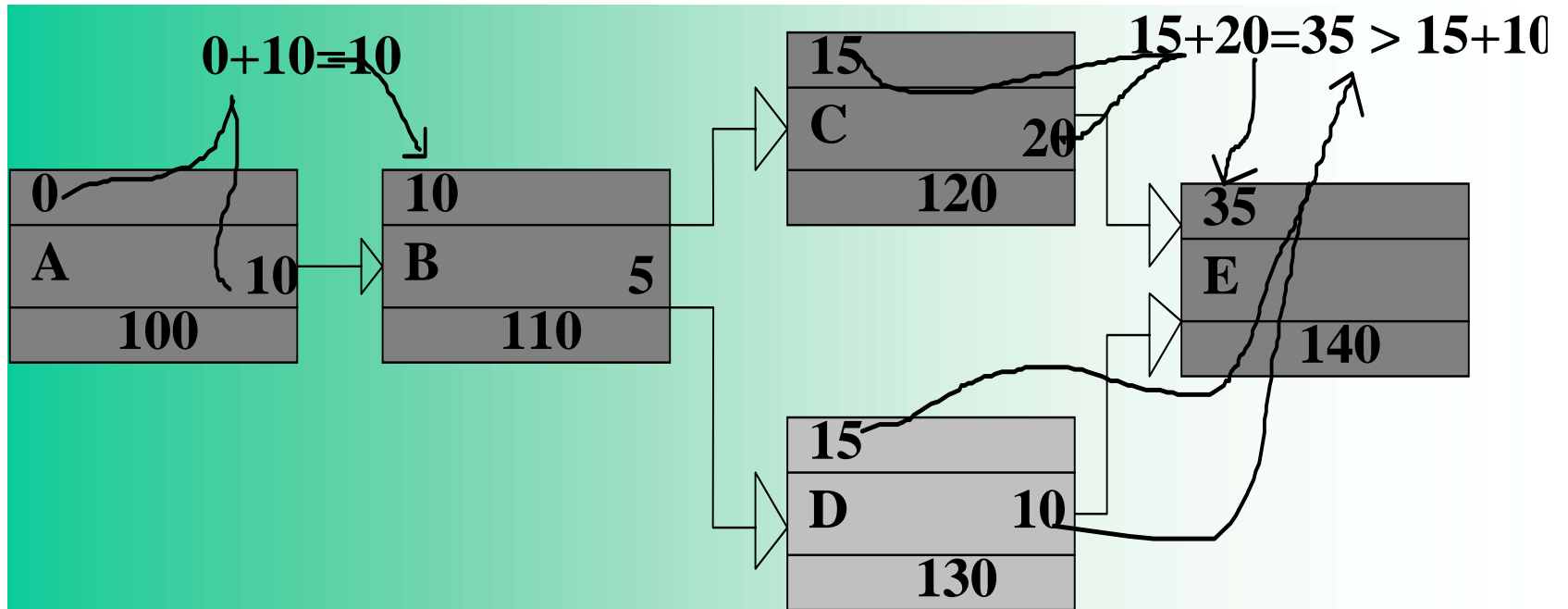


Kural 4. F tipi ilişkiler, kendilerinden sonraki S tipi ilişkiye sahip eylemleri geciktirirler. Bunun çözümü, hızlı eylemi gerçekleştiren ekibin aralıklı çalışmasıdır. Ancak bu durum ekibin boş beklemesine neden olarsa, ekibin eleman sayısı azaltılarak eylemin sürati (doğrunun eğimi) diğerlerine uydurulur.

KUTU (PRECEDENCE) DİYAGRAMLARI

HESAPLAMA YÖNTEMİ

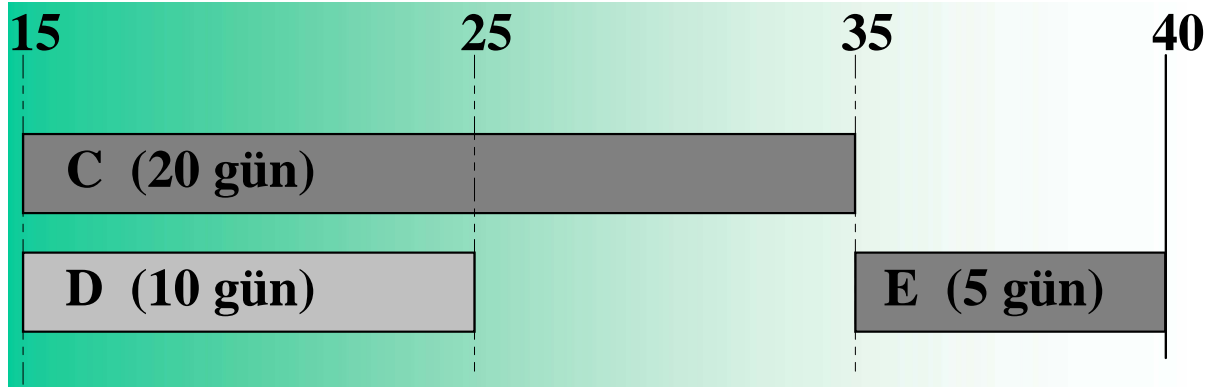
1. Adım: İleriye doğru hesap ile **En Erken Başlama Zamanları**'nın bulunması.



KUTU (PRECEDENCE) DİYAGRAMLARI

HESAPLAMA YÖNTEMİ

1. Kural: Bir eyleme birden fazla eylem zinciri bağlanıyorsa, eylemin en erken başlama zamanı, en uzun süreli zincirin süresine eşittir. Bu nedenle, ileriye doğru hesapta, mevcut değerlerin **en büyüğü** alınır.

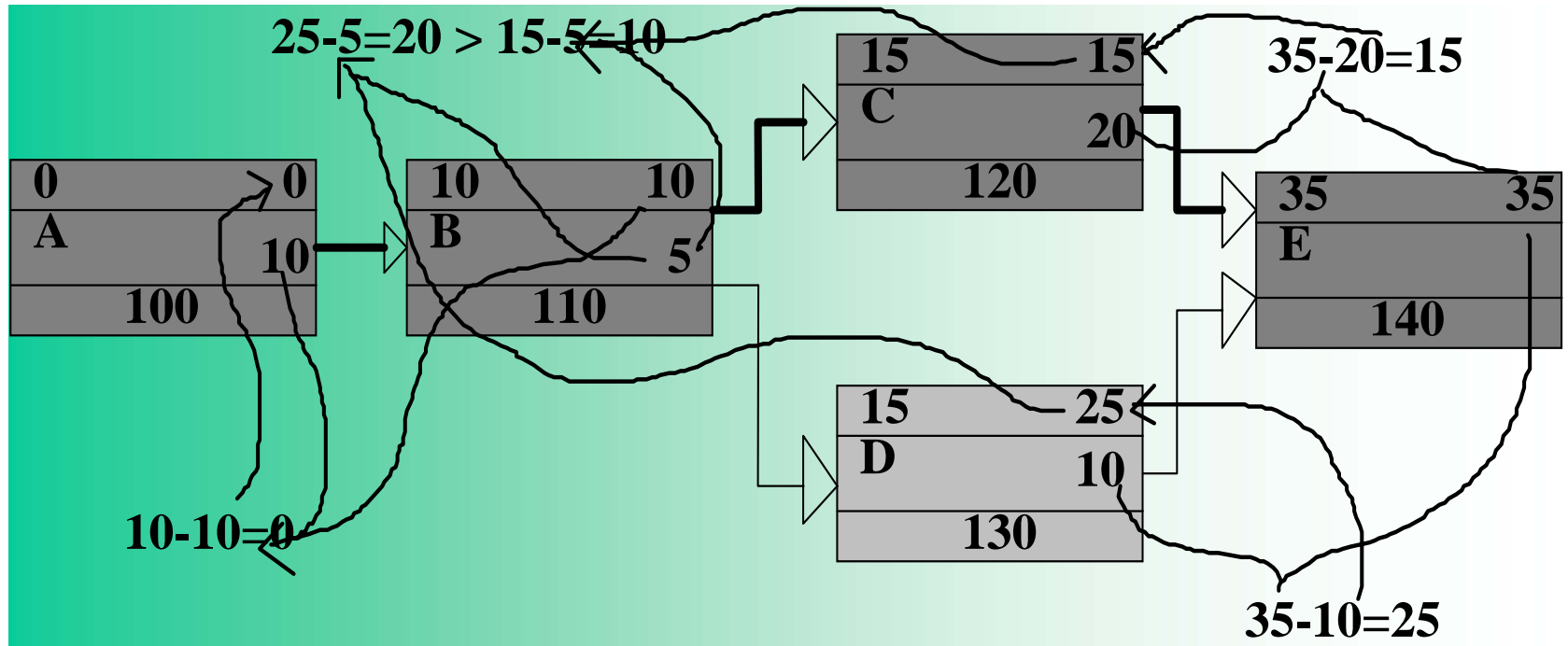


Açıklama: E eyleminin başlayabilmesi için hem C, hem de D eyleminin bitmiş olması gerekir. 25. günün sonunda D eylemi sona ermiştir, fakat C eylemi henüz devam etmektedir. E eylemi ancak 35. gün sonunda başlayabilecektir.

KUTU (PRECEDENCE) DİYAGRAMLARI

HESAPLAMA YÖNTEMİ

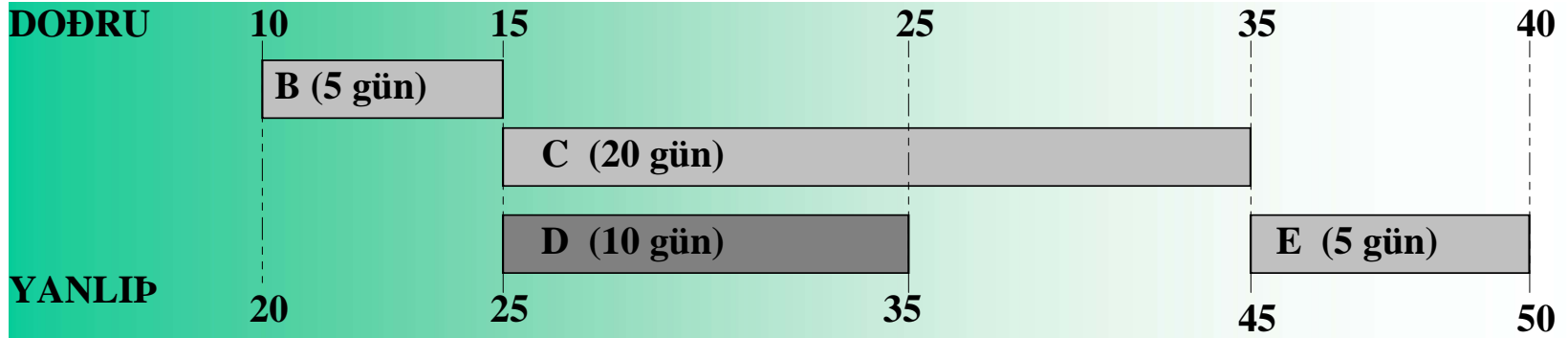
2. Adım: Geriye doğru hesap ile **En Geç Başlama Zamanları**'nın bulunması.



KUTU (PRECEDENCE) DİYAGRAMLARI

HESAPLAMA YÖNTEMİ

2. Kural: Bir eylemin **En Geç Başlama Zamanı** ile, kendisinden sonraki eylem zincirlerinin süreleri toplamı, son eylemin **En Erken Başlangıç Zamanından** büyük olamaz. Bu nedenle **geriye doğru hesapta, mevcut değerlerin en küçüğü alınır.**



Açıklama: B eyleminin en geç başlama zamanı 10 ve 20 değerlerinden büyük olan değer, yani 20 olursa, son eylem E, 45. gün başlayacak ve proje 50 günde tamamlanacaktır. Oysa küçük değer 10 seçilirse projenin en geç başlangıç zamanı, en erken başlangıç zamanına eşit olacak ve proje 40 günde bitecektir.

KUTU (PRECEDENCE) DİYAGRAMLARI

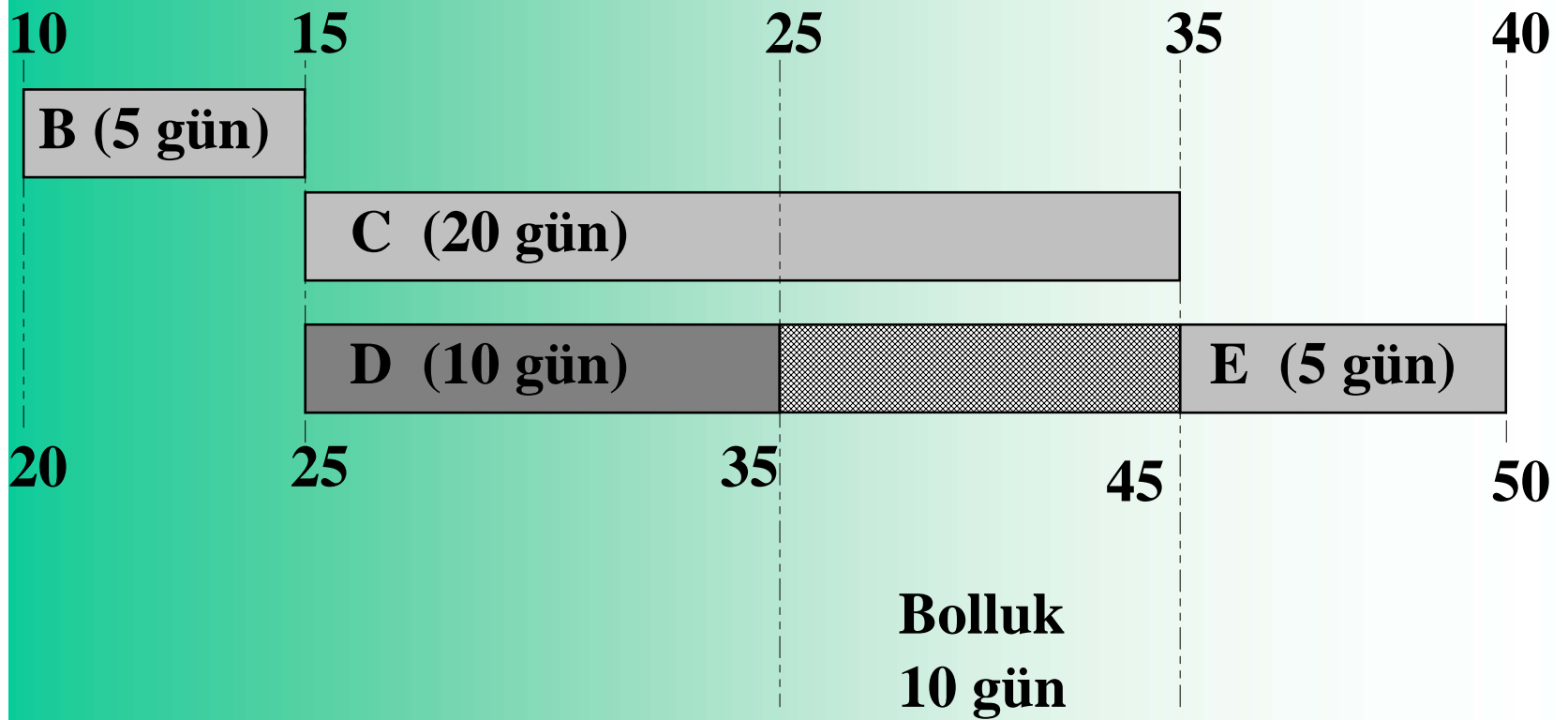
HESAPLAMA YÖNTEMİ

KRİTİK EYLEM: GECİKTİĞİ TAKTİRDE PROJE BİTİŞ SÜRESİNİ ARTTIRACAK EYLEMLERDİR. ERKEN BAŞLAMA ZAMANI, GEÇ BAŞLAMA ZAMANINA EŞİT OLAN, BİR DİĞER DEYİŞLE BOLLUĞU SIFIR OLAN EYLEMLERDİR.

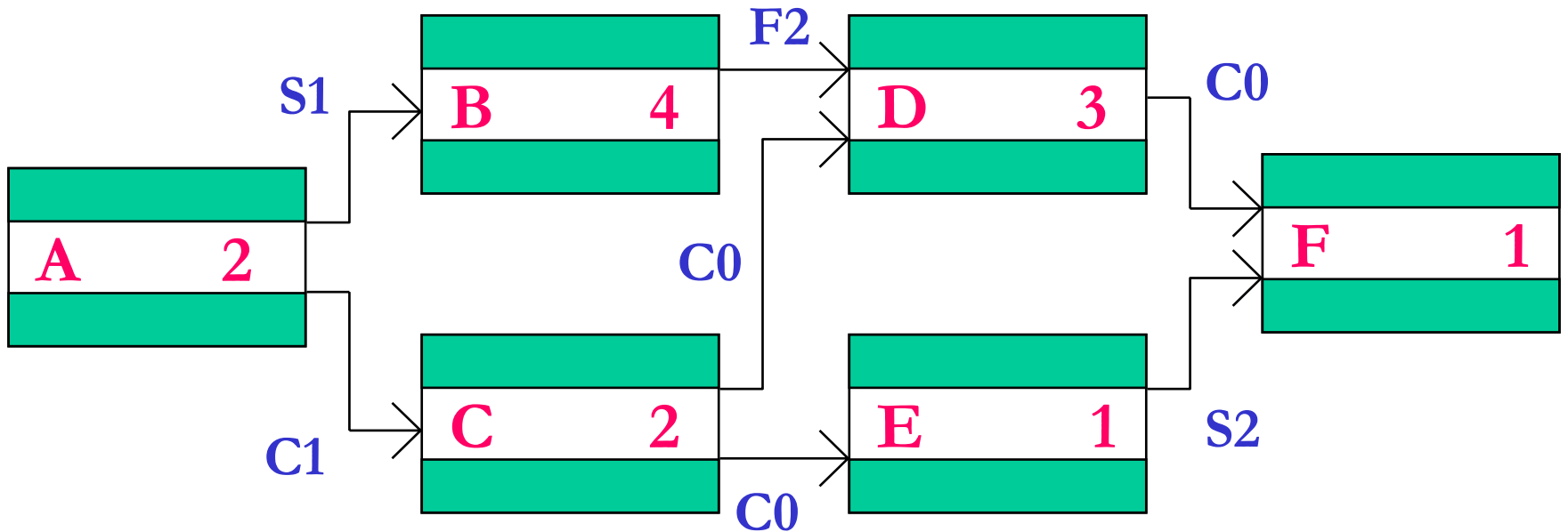
KRİTİK YÖRÜNGE: ŞEBEKEDEKİ KRİTİK EYLEMLERDEN OLUŞAN EN UZUN SÜRELİ ZİNCİRDİR. BİR DİĞER DEYİŞLE, BOLLUĞU SIFIR OLAN EYLEMLER ZİNCİRİDİR. PROJENİN BİTİŞ ZAMANINI BELİRLEYEN ZİNCİRDİR.

BOLLUK: BİR EYLEME AİT İZİN VERİLEBİLİR GECİKME SINIRIDIR. BİR EYLEMİN, PROJE BİTİŞ SÜRESİNİ ETKİLEMeyecek MAKSİMUM GECİKME SÜRESİDİR.

KUTU (PRECEDENCE) DİYAGRAMLARI

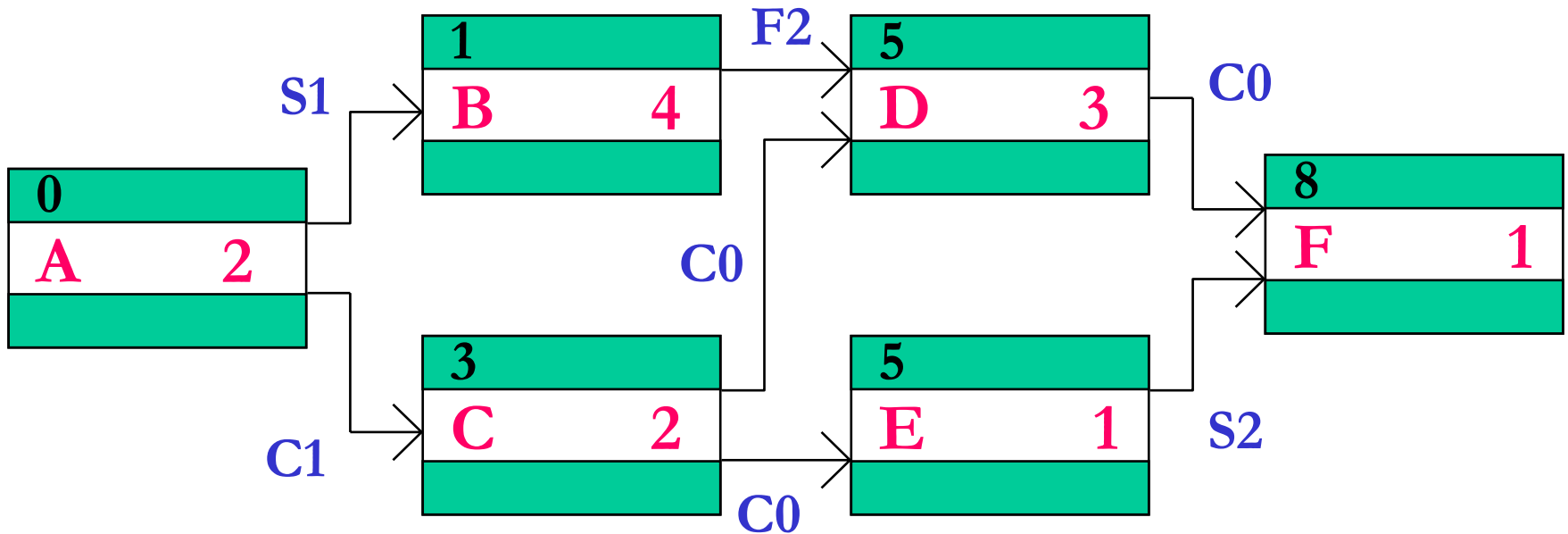


KUTU DİYAGRAMLARI



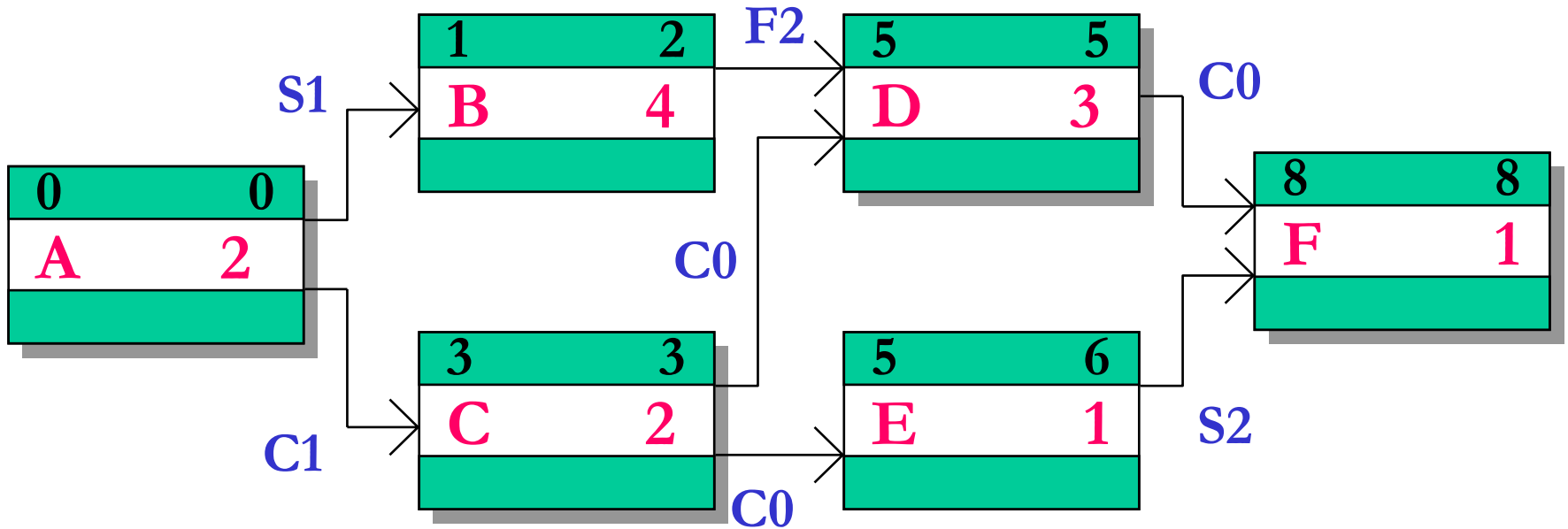
ÖRNEK PROBLEM

KUTU DİYAGRAMLARI



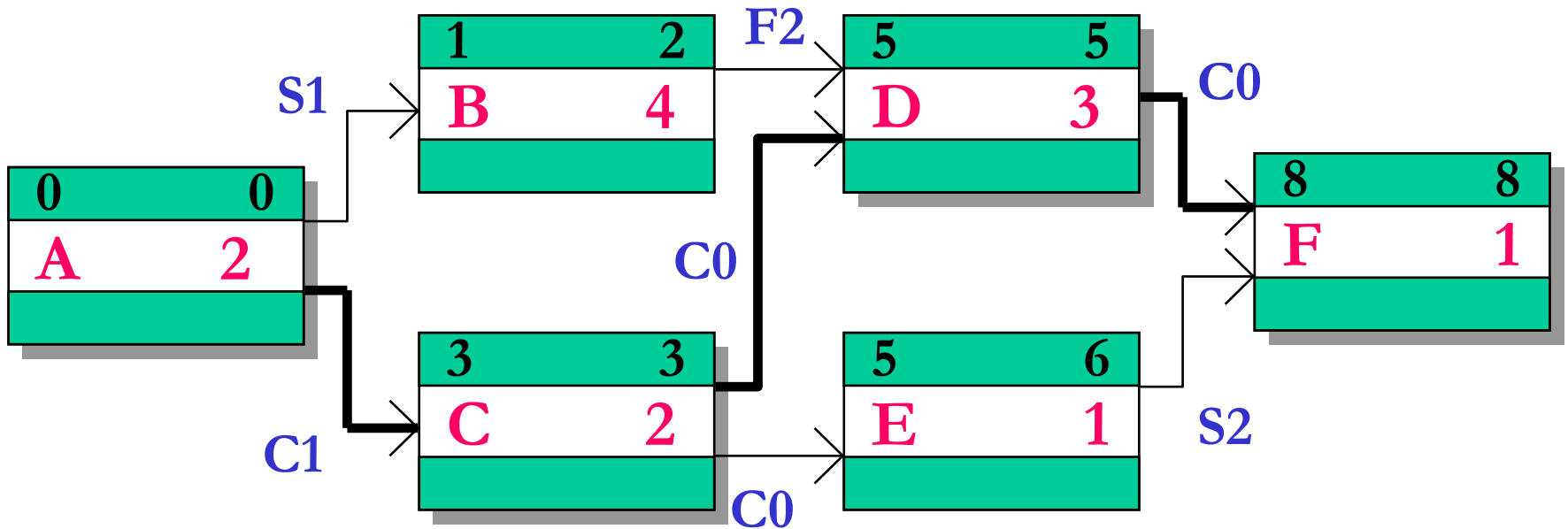
ADIM - 1: İleriye Doğru Hesap ve Erken Başlama Zamanlarının Bulunması

KUTU DİYAGRAMLARI



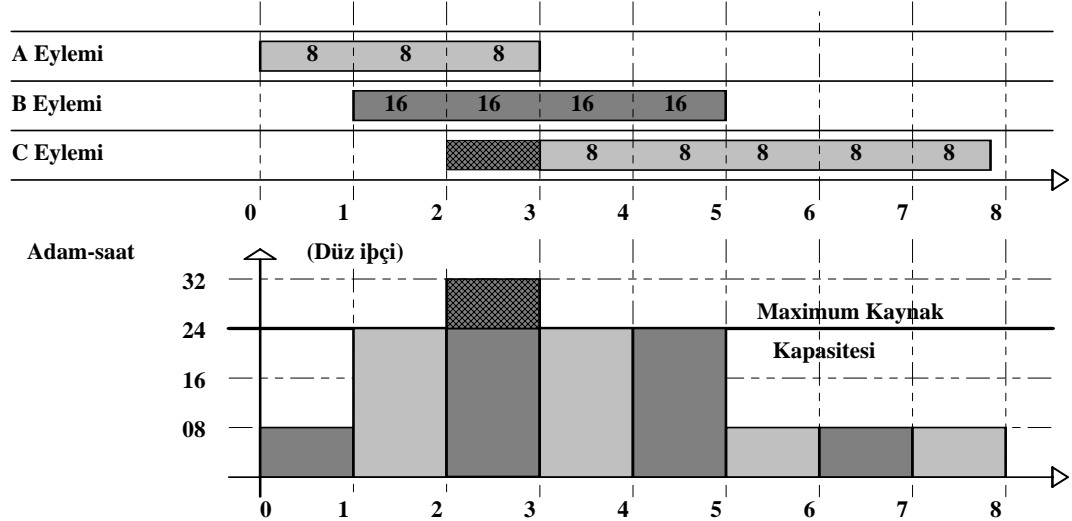
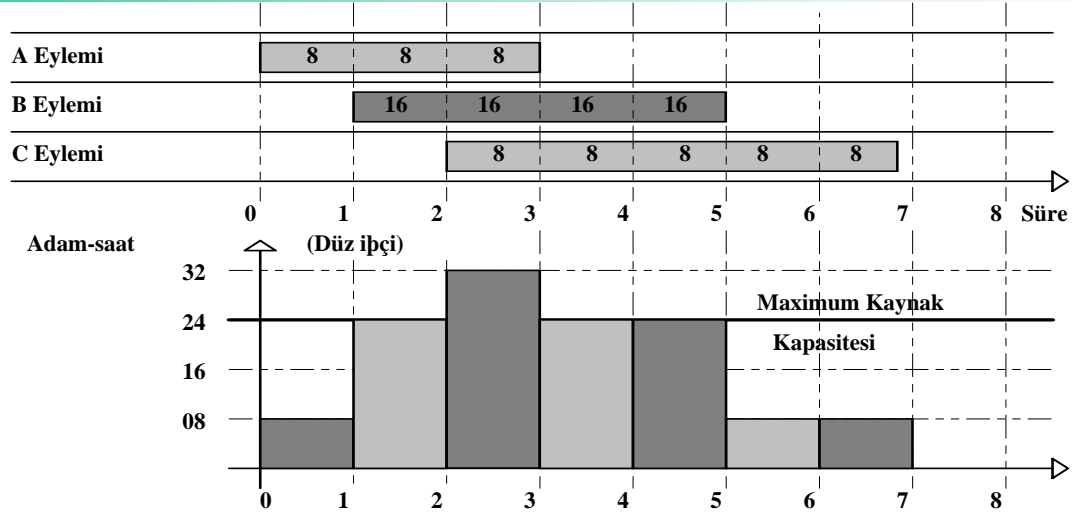
ADIM - 2: Geriye Doğru Hesap ve Geç Başlama Zamanlarının Bulunması

KUTU DİYAGRAMLARI

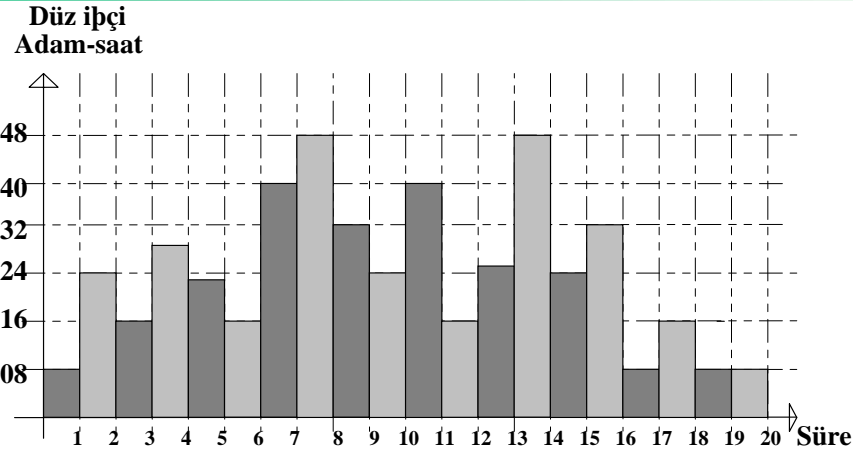


ADIM - 3: Kritik Yol ve Bollukların Belirlenmesi

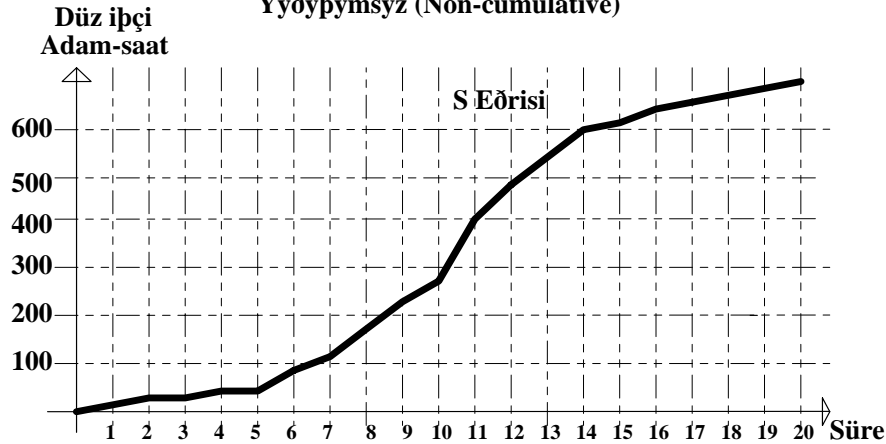
KAYNAK DENGELEME



KAYNAK PLANLAMA

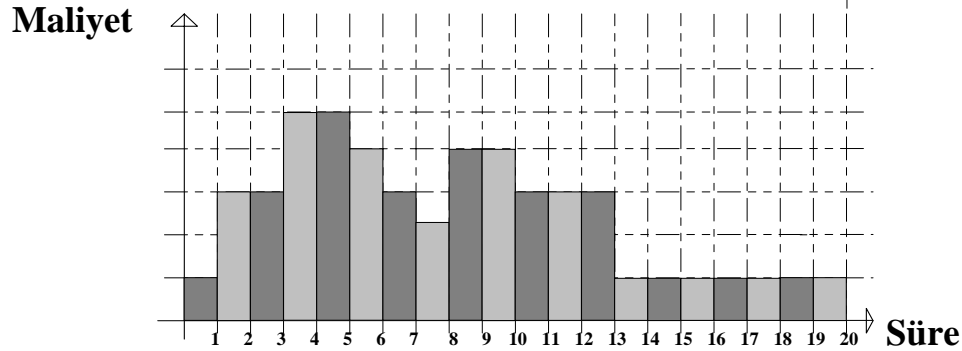
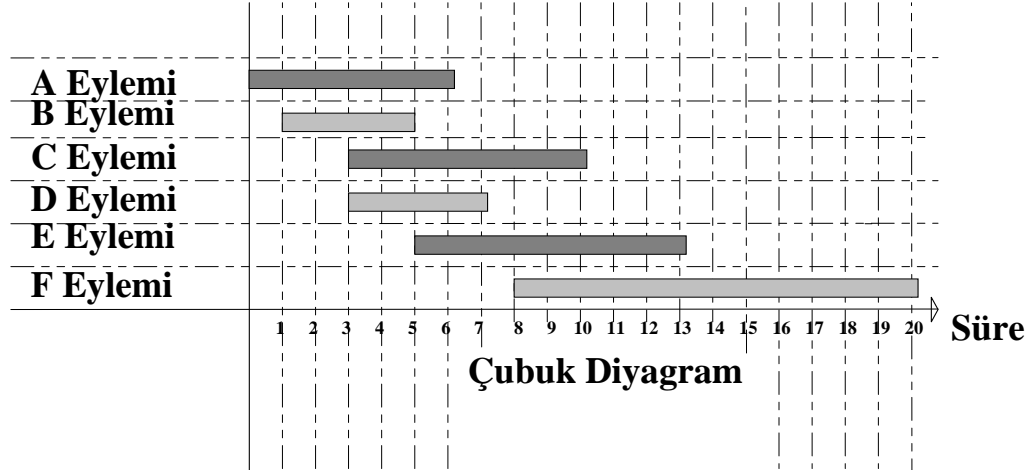


Kaynak Kullanım Profili
Yığılımsız (Non-cumulative)

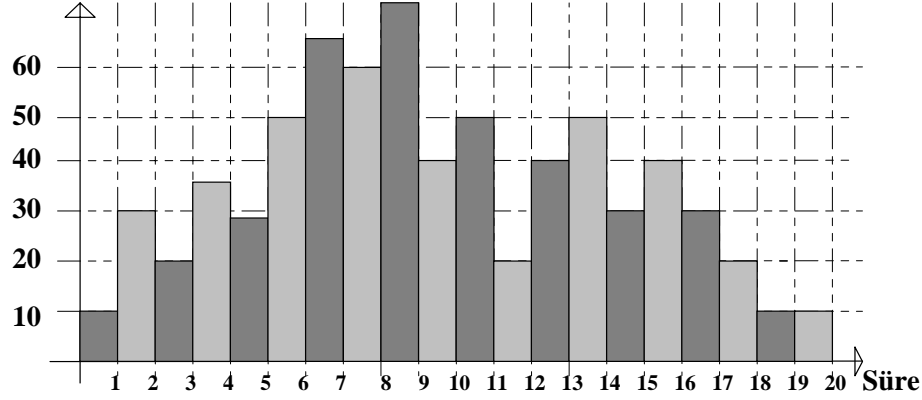


Kaynak Kullanım Profili
Yığılımlı (Cumulative)

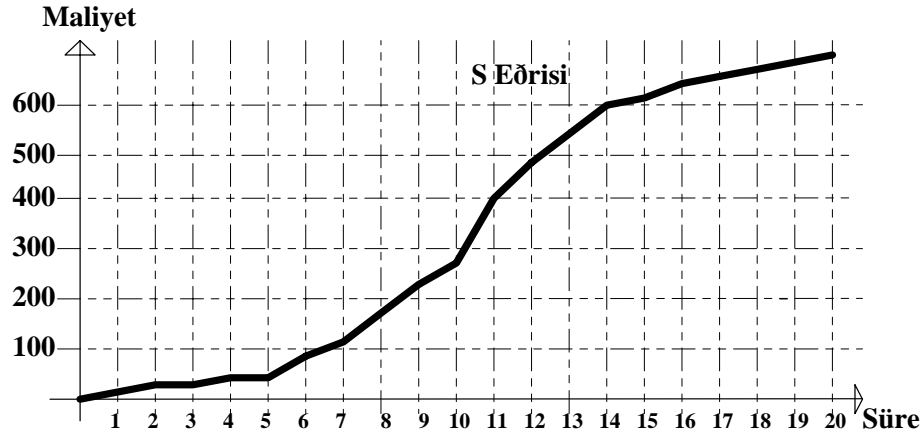
MALİYET PLANLAMA



MALİYET PLANLAMA



Gerçekleşen Üretim Parasal Karşılığın
Yığılsız (Non-cumulative)



Gerçekleşen Üretim Parasal Karşılığın
Yığılımlı (Cumulative)

SÜRE - MALİYET İLİŞKİSİ

