



IPY512 Şantiye Yönetimi

Hafta 3 – Şantiye Yönetimine Giriş

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

İstanbul Teknik Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Yapı İşletmesi

Eposta: gurcanlig@itu.edu.tr



ŞANTIYE YÖNETİMİ

Şantiye (construction site), inşaat yapım işlerinin yürütüldüğü alana verilen isimdir.




İşletme türleri içinde şantiyenin ayrı bir yeri vardır. Kendine özgü ve belirgin olan bu özellikleri kısaca şöyle belirtebiliriz:

- 👷 Şantiye, zaman ile sınırlı bir işletmedir. Süresi sözleşme ile belirlenmiştir. Ancak süre uzatımları ile yapım süresi uzayabilir.
- 👷 Çalışan elemanların önemli bir kısmı vasıfsız işçidir. Her işi yapmaya aday olan kişilerin en kolay iş bulunduğu bir sektördür.



ŞANTIYE YÖNETİMİ

Şantiyelerin özellikleri;

-  Kişilerin çalışması ile üretim arasındaki bağıntı diğer işletmelere göre daha belirgindir. Otomasyon ve sürekli aynı işin tekrarlanması gibi çalışma şekli yok denecek kadar azdır. Çalışanların etkili bir denetim altında tutulması, çalışanların verimli çalışmalarının temini açısından önemli bir konudur.
-  Doğa ve iklim şartları, hiç bir işletmede olmadığı kadar şantiye çalışmalarında etkilidir.
-  İnşaat makinelerinin çalıştığı ortam; tozlu, rutubetli ve ısı farkları yüksek bir ortamdır. Makine bakım tamir ve yenileme işlemleri ayrı bir önem ve özellik gösterir.



ŞANTIYE YÖNETİMİ

Şantiyelerin özellikleri;



- 👷 Özellikle yol, baraj, elektrik santrali gibi çoğu şantiyede şantiye tesisleri çalışanlar için her türlü işlevi görecek şekilde kurulur. Ofisten yemekhaneye, lojmanlardan spor tesislerine kadar geçici tesisler kurularak çalışanlara en azından belli bir ölçüde bir yaşam standardı sağlanır.
- 👷 Çok çeşitli malzeme ve yapı elemanları imal edilir. En basit şantiyede bile imalat çeşidi sayısı yüzlerle ifade edilebilir.





ŞANTIYE YÖNETİMİ

Şantiyelerin özellikleri;

-  Çalışanların o anki psikolojisi ile yaptığı iş arasında büyük bir bağlantı vardır. Bu bağlantı bilindiğine göre yöneticiler ile işçiler arasındaki diyalog her zaman yöneticilerin gündeminin önemli bir maddesini oluşturur.
-  Teknik Emniyet / İş Güvenliği kurallarındaki küçük bir boşverirlik hem can hem de mal kaybına neden olur. Şantiyede bütün elemanlar, yani makine-ekipmanlar, çalışan personel, malzeme sürekli yatay ve düşey doğrultuda hareket halindedirler.

ŞANTIYE YÖNETİMİ

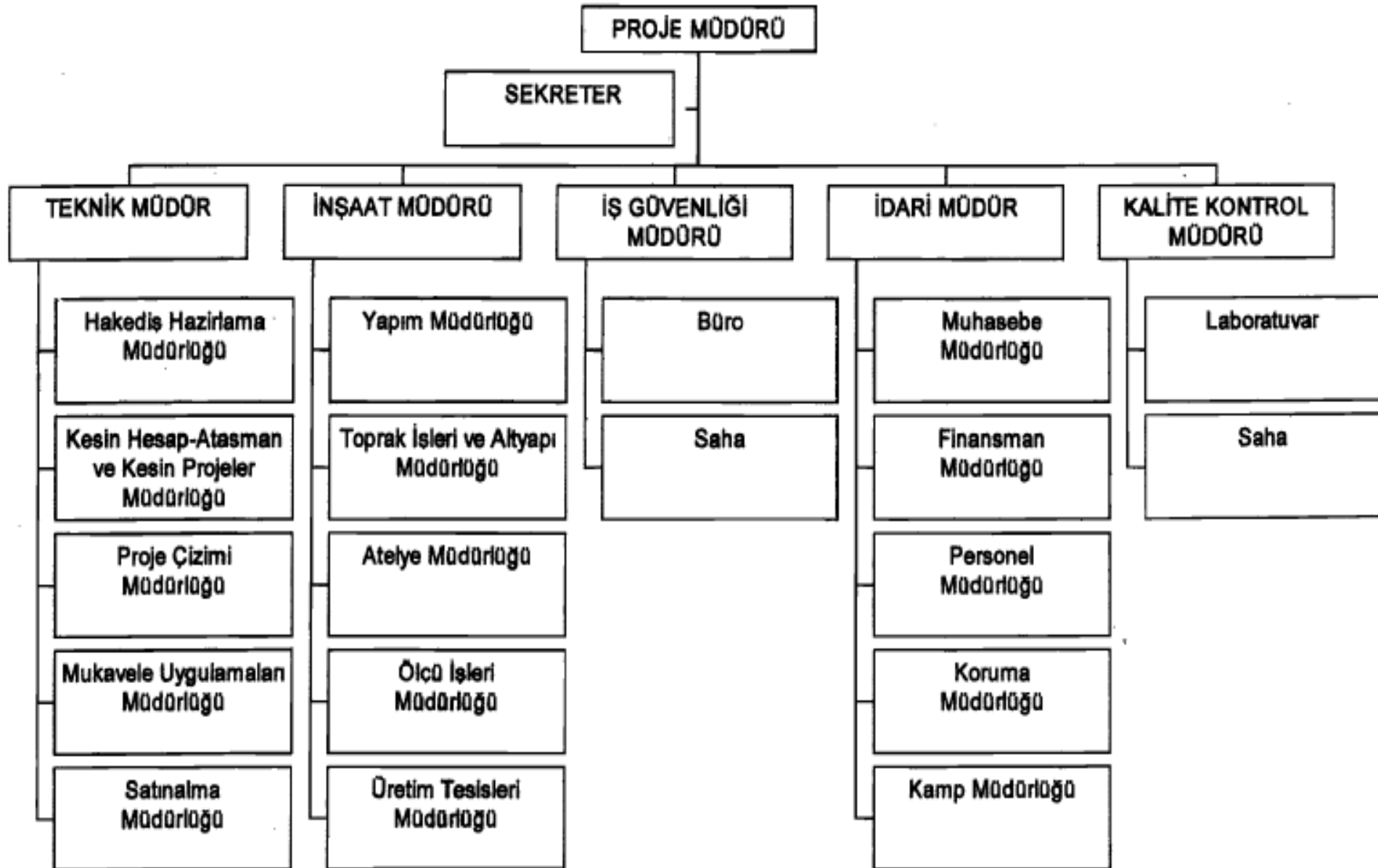


Yukarıda belirtilen farklar, şantiye yönetiminin ayrı bir eğitim dalı olmasına neden olmuştur.

Şantiye yöneticisi; yönetim için gerekli bilgiler yanında psikoloji, sosyoloji gibi insan kaynaklı bilgilere de genel anlamda vakıf olmalıdır.

Anlaşıldığı gibi bireysel ilişkiler ayrıca büyük önem taşımaktadır.

İnşaat Projelerinde Saha Çalışmaları için Örnek Organizasyon Şeması





ŞANTIYE YÖNETİMİ

Aşağıda şantiyede uygulanması gereken bazı koşullar anlatılmıştır:

- 👉 Şantiyede plansız bir başlangıcın olumsuz etkileri uzun süre devam eder. İşe başlamadan önce iyi bir planlamanın yapılmış olması gerekir.
- 👉 Bir şantiyenin daha önce hazırlanmış **Şantiye Yönetim Talimatı** olmalıdır.

Şantiye Yönetim Talimatları, hem çalışma sırasında uyulması gereken kuralları içerir, hem de şantiye ile merkez arasındaki ilişkilerin şeklini tayin eder. Kuralların şantiye personelinin tamamı için geçerli olduğu unutulmamalıdır.



ŞANTIYE YÖNETİMİ

- Yapılacak periyodik toplantılarla şantiye sorunları görüşülür ve vakit kaybına meydan vermeden çözüm bulunmasına gayret edilir.
- Her türlü imalat; en ekonomik, proje ve şartnamelere tam bir uygunluk içinde ve iş kuralları gözetilerek üretilir.
- Saha gruplarının günlük imalat raporunu yazması temin edilir. Günlük raporlar eksiksiz ve doğru olarak ilgili birime her gün teslim edilir.

ŞANTIYE YÖNETİMİ



Çalışan bir kişiye verilen iş ya da görev o kişi tarafından değerlendirilebilmelidir. Gerekiyorsa görevin önemi anlatılarak kişinin sorumluluk bilincinde olmasını sağlamak, önemli bir yöneticilik kuralıdır.



Şirket ve şantiye yönetiminin kararları ve yeni gelen bilgiler, zamanında gerekli kişi ve/veya gruplara iletilmelidir.

ŞANTIYE YÖNETİMİ



Çalışma saatleri; iklim şartlarına, işin özelliğine, toplu iş sözleşmelerinde ilgili maddelere göre ayarlanır. Bazı hallerde çalışma saatlerinde değişiklikler yapılabilir. Sezon değişikliği, Ramazan ayı gibi nedenler çalışma saatlerinde bazı değişikliklerin yapılmasını zorunlu kılabilir.

ŞANTIYE YÖNETİMİ



Şantiye, iş güvenliği bakımından çok iyi düzenlenmelidir. Şantiye içi yollar planlanmış, düşme riski bulunan alanların etrafı kapatılmış, gürültü ve toza karşı bütün önlemler alınmış, temiz ve düzenli olmalıdır.

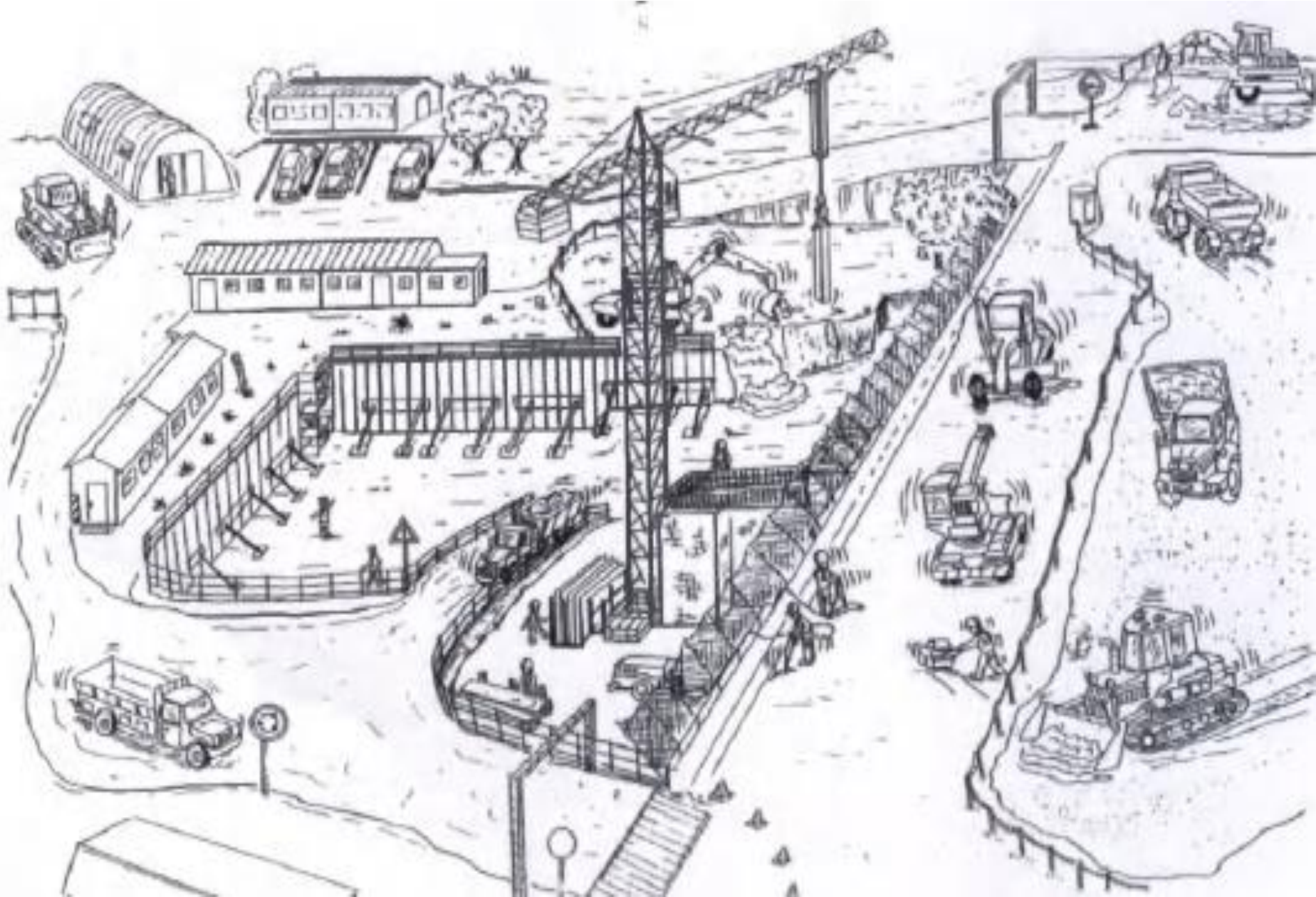


Şantiyelerde, sadece çalışanların değil, şantiye çevresinde yaşayan halkın, çocukların, hayvanların ve ekolojik çevrenin de korunmasına yönelik önlemler alınmalıdır.

Aşağıda düzensiz bir şantiye örneği görülmektedir.



Düzenli bir şantiye örneği





Şantiye Kuruluşu (Mobilizasyon)

Yapılacak işin, yeterli emniyetle ve zamanında, proje ve şartnamelerin isteklerine uygun olarak yapılması ve bitirilmesi için kurulan üniteye ya da tezgaha **şantiye** denir.

Şantiye kuruluşunun (**şantiye sahasının; vaziyet planı, tesisleri, kuruluş süresi ve programı**) iyi bir araştırma ile ekonomi ve işlevsel açıdan optimuma yakın bir sonuçla gerçekleştirilmelidir.



Şantiye Kuruluşu (Mobilizasyon)

Şantiye Kuruluşunun planlanması aşağıdaki bilgilerin elde edilmesi ile başlar:

- Şantiye tesislerinin kurulacağı yerin tespiti ve tesviye eğriliği / topografik haritasının çıkarılması,
- Şantiye tesislerinde yapılacak imalatların günlük ve toplam miktarları,
- Çevrenin imkanlarından faydalanabilme olanakları,
- İklim şartları,
- Şantiyenin karayolu, demiryolu ve deniz yollarına göre konumu,
- Elektrik ve su temini imkanları,



Şantiye Kuruluşu (Mobilizasyon)

- Şantiyenin en yakın yerleşme yerine olan uzaklığı,
- Kullanılacak makine, ekipman ve vasıtaların miktar ve büyüklüklerine göre atölye kapasitesi ve park sahalarının belirlenmesi,
- Organizasyon şeması,
- Çalışacak işçi sayısı (pikte ve ortalama),
- İşin sözleşme süresi,
- Stok yerlerinin ve ambarların gerekli malzemeye miktar ve özelliğine göre kapasite ve büyüklüklerinin tayini,
- Hakim rüzgarın yönü.



Şantiye Kuruluşu (Mobilizasyon)

Yukarıdaki bilgiler;

- Şantiye ve çevresini dolaşarak,
- İhale hesaplarının incelenmesi ile,
- İşveren idare tarafından verilen proje ve dokümanlardan,
- İlgili devlet dairelerinden,

temin edilir ve bunların ışığında şantiye kuruluş şeması ile detaylı plan ve projeleri çizilir.



Şantiye Kuruluşu (Mobilizasyon)

Özet olarak, şantiye ile ilgili yapılması gerekenleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Şantiye tesisleri için yerleşme planı yapılır. Tesisler için ayrı ayrı, konumlarına, çalışma koşullarına ve iklim şartlarına göre proje / tasarım çalışması yapılır,
- Çalışmalar, önceden hazırlanan iş programına uygun olarak yürütülür,
- Şantiye yapılarında asgari bir kalite tutturulur,
- Tesisler ve civarı her zaman temiz ve bakımlı tutulur,
- Konfora önem verilir ama lükse asla,
- Şantiye tesisleri geçici yapılardır. İşin sonunda hepsi sokülür ve diğer bir iş için kullanılabilecek durumda olanlar ayrılır.
- Şantiye sahası yağmur sularının birikmesine engel olacak şekilde örneğin %1-1.25 meyilli olarak düzenlenir.
- Şantiye tesislerinin planları Proje Müdürünce işe başlanmadan önce onaylanır.



Şantiye Tesisleri

Şantiye tesisleri üç grupta toplanabilir:

- Şantiye İşletme Üniteleri
- Şantiye Sosyal Tesisleri
- Şantiye Alt Yapı Tesisleri

Her üç grupta bulunan tesislerin bazıları prefabrike / hazır bina ve tesislerden kurulur, bazıları ise şantiyede inşa edilir.

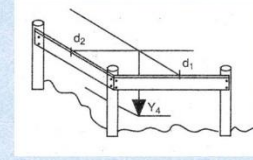
Şantiyede inşa edilen tesislerin en az sayıda olması tercih edilir. Zamandan tasarruf etmek açısından prefabrike tesislerin, sonraki şantiyelerde de kullanılabilme özelliklerinden mümkün olduğunca faydalanılır.

Alt yapı tesislerinin yapımı, doğal olarak, bu ilkenin dışında kalır.

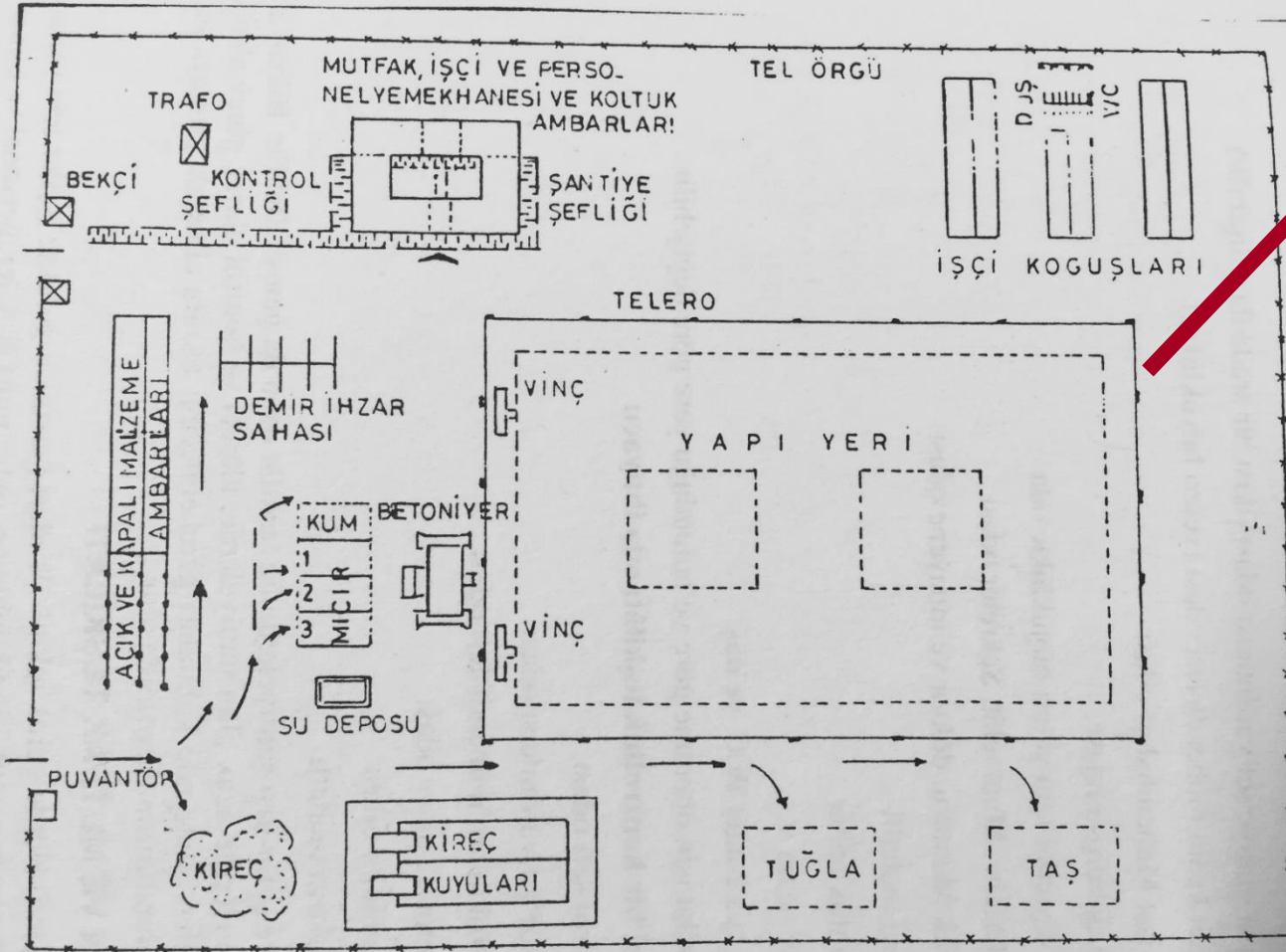
Örnek bir Şantiye

Yapı Köşelerinin Aplikasyonu

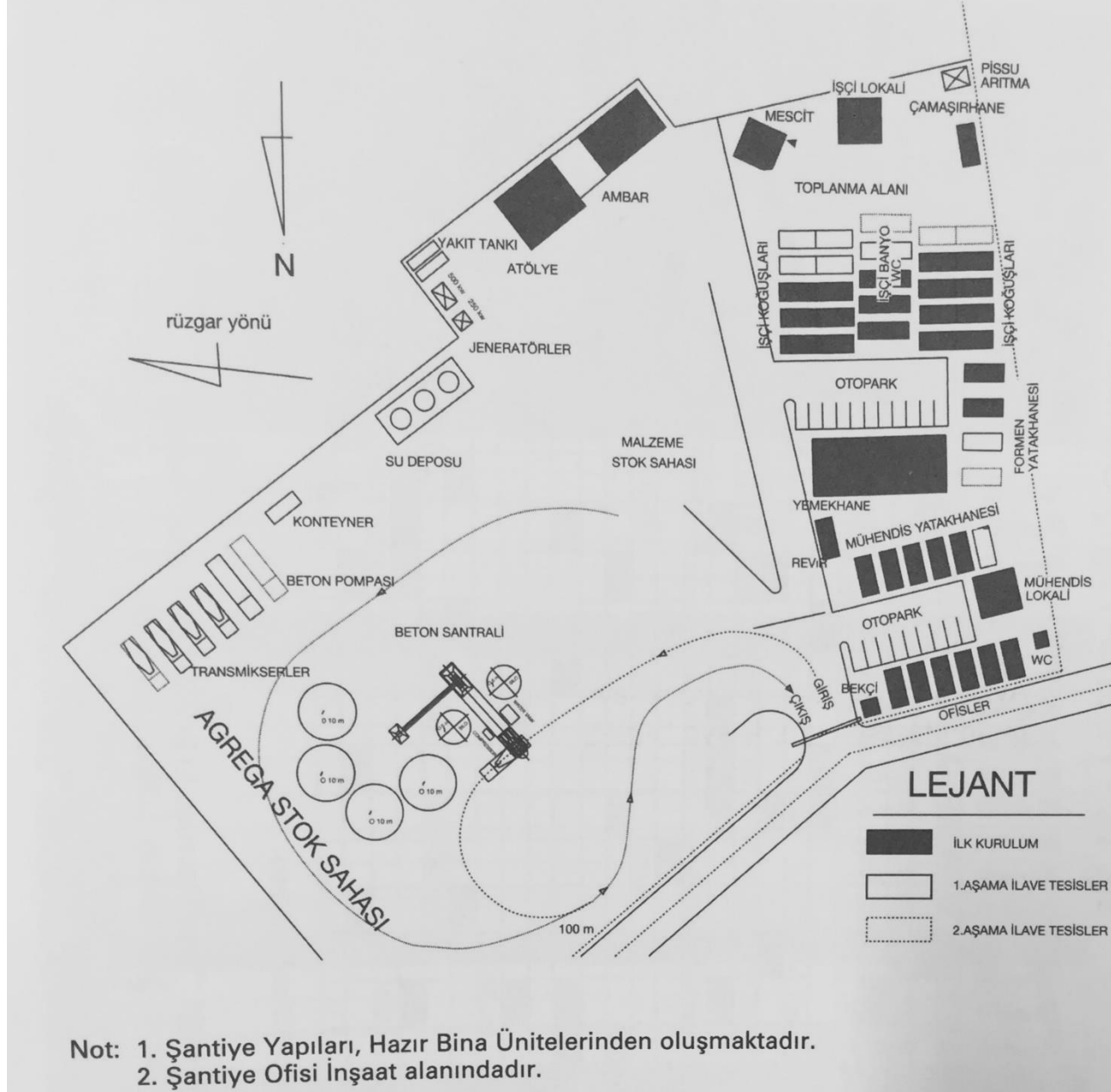
İp İskelesinin Oluşturulması



Bina başlangıç seviyesi çoğunlukla zemin katın tamamlanmış üst yüzeyidir. İp iskelesi bu yüzeye göre kurulmalıdır. Bu seviyeye aynı zamanda su basman seviyesi de denilmektedir. Su basman seviyesi, imar yönetmeliği esaslarına göre göre belirlenir. Bu seviye aynı zamanda arazinin topografik durumuna da bağlıdır.



Örnek bir Şantiye



Not: 1. Şantiye Yapıları, Hazır Bina Ünitelerinden oluşmaktadır.
2. Şantiye Ofisi İnşaat alanındadır.



Şantiye Tesisleri

➤ Şantiye İşletme Üniteleri

- Şantiye binası - Şantiye bürosu
- Atölye binası ve tesisleri
 - Tamir ve bakım atölyesi,
 - İmalat atölyesi,
 - Atölye grubuna balı diğer üniteler,
- Ambarlar
- Betonarme demiri ihzarat (herhangi bir imalat için gerekli malzemenin önceden alınarak şantiyede stoklanması işlemi) ve hazırlama sahası
- Kalıp hazırlama atölyesi / marangozhane
- Beton tesisi ve çimento ambarları
- Taş ocakları
- Laboratuvarlar
- Patlayıcı madde deposu
- Revir





Şantiye Tesisleri

➤ Şantiye Sosyal Tesisleri

➤ İşçi sosyal tesisleri

- İşçi barakaları
- Tuvalet ve duş üniteleri
- Yemekhane ve mutfak
- İşçi gazinosu

➤ Yönetici sosyal tesisleri

- Bekar lojmanları
- Evli lojmanları
- Yönetici gazinosu (kulüp binası)



Şantiye Tesisleri

➤ Alt yapı tesisleri

- Dış su tesisatı
 - İçme suyu
 - Kullanma suyu
 - Atık su
- Elektrik tesisatı
- Basınçlı hava tesisatı (gerekliyse)
- Yollar ve yeşil alanlar



Şantiye Yönetimi

Şantiye yönetimini üç ana kısımda inceleyebiliriz:

- Büro çalışmaları
- Saha çalışmaları
- Atölye çalışmaları



Şantiye Yönetimi

➤ Büro çalışmaları

a) **Teknik büro çalışmaları:** Bu birimin başındaki teknik müdür şantiyenin kurmay başkanı sayılır. İşlevi; yapılan üretim ile karşılığında alınacak para arasındaki ilişkiyi kurmak ve bu bağlamda yapılan imalatların eksiksiz ve tam olarak hakedişlere girmesini sağlamaktır.

Bu işlevlerin sağlanması aşağıdaki çalışmaların sonucunda gerçekleşir:

- Aylık hakedişlerin düzenlenmesi,
- Yeni fiyatların düzenlenmesi,
- Ataşman ve rölevellerin düzenlenmesi,
- Kesin hesapların yapılması.



Şantiye Yönetimi

➤ Büro çalışmaları

- a) **Teknik büro çalışmaları** : Yukarıdaki dört fonksiyon yanında şantiyenin kendi bünyesini ilgilendiren ve aşağıda belirtilen çalışmaları da aynı birim yürütür:
- Yapılan işlerin programa uygunluğu,
 - Şantiyedeki program çalışmaları,
 - İnşaatla doğrudan ilgili malzeme siparişi ve malzemenin şantiyeye gelişinin takibi,
 - Ambarların yönetimi,
 - Birim maliyetlerin (direk ve endirekt / işçilik ve malzeme ayrı ayrı) kontrolü,
 - Taşeronlarla yapılan sözleşmeler ve sözleşmelerin uygulanması,



Şantiye Yönetimi

➤ Büro çalışmaları

a) Teknik büro çalışmaları:

- Şantiyede yapılması gereken proje v.s. gibi mühendislik işleri (bu tür projeler inşaat metodu ile ilgili olabileceği gibi proje değişiklikleri ile ilgili olabilir. Her iki halde de işveren ve / veya temsilcisinin onayı gerekir),
- Bazı şantiyelerde kalite kontrol biriminin yönetimi.



Şantiye Yönetimi

➤ Büro çalışmaları

b) **İdari büro çalışmaları:** İdari büro çalışmaları, sahadaki çalışmaların dışında kalan destek çalışmalarıdır.

- Personel işleri / insan kaynakları,
- Finansman ve muhasebe,
- Sağlık ve koruma hizmetleri,
- Şantiye tesislerinin bakım ve onarımı,
- İş güvenliği ile ilgili gereksinimlerin karşılanması,
- Yemekhane dahil sosyal tesislerin işletmesi.



Şantiye Yönetimi

➤ Saha çalışmaları

Saha çalışmaları, sahada, istenilen üretimin gerçekleşmesi için yapılan faaliyet ve çalışmalardır.

Şantiye Yönetimi

➤ Atölye çalışmaları

Makine ve ekipmanın bakımlarının yapılması, inşaatta kullanılacak ve işin sürekliliği için gerekli olacak çelik imalat işlerinin yapılması, ekipman dağıtımı gibi işlerin yürütüldüğü kısımdır.





Şantiyenin Sökülmesi ve Taşınması (Demobilizasyon)

Mobilizasyon (şantiye kuruluşu), yapılan işin önemli bir kademesi olduğu gibi demobilizasyon (şantiyenin sökülmesi ve taşınması) işlemi, işin diğer önemli aşamalarından biridir ve önemli masraf kalemlerindedir.

İhale hesapları sırasında mobilizasyon ve demobilizasyon faaliyetleri, mobilizasyon adı altında, genellikle maliyetleri toplam olarak ve tek kalem içinde gösterilir.

Proje müdürünün bunu bilerek şantiye kuruluş masraflarını ihale hesapları ile karşılaştırırken mobilizasyon ve demobilizasyon maliyetlerini ayrı ayrı göz önünde bulundurması gerekir.



Şantiyenin Sökülmesi ve Taşınması (Demobilizasyon)

Demobilizasyon, mobilizasyon işlemlerinin sondan başa yapılması ile gerçekleşir. Önce kurulan tesisler kaldırılır, sonra alt yapı temizlenir ve arazinin topoğrafyası eski durumuna getirilemeyeceğine göre arazi olabildiğince düzenlenir. Gerektiğinde eski duruma benzer peyzajı yapılır ve teslim edilir.

Şantiye sökümü sırasında tesislere verilebilecek hasarların en az olmasına özen gösterilir.

Tesislerden prefabrik olanların olabildiğince çok sayıda kullanılacağı unutulmamalıdır. Sabit olan tesislerin bazı parçaları yeniden kullanılabilir. Örneğin, çelik elemanlar, tesisat boruları, elektrik kabloları, çatı örtü malzemeleri gibi.



Şantiyenin Sökülmesi ve Taşınması (Demobilizasyon)

Sökümün ardından elde edilen hurda malzeme satılarak değerlendirilebilir.

Makine-ekipmanın şantiyeden taşınmadan önce bakım ve tamirleri yapılır ve gittiği yerde çalışmaya hazır duruma getirilir.

Tesisler, malzeme ve makineler yeni bir şantiyeye gönderiliyorsa demobilizasyon masrafları ile bedelleri, şirketin bu konudaki talimatlarına uygun olur. Genel uygulamalarda söküm, nakliye masrafları (nakliye sigortası dahil) yeni şantiyeye ait kabul edilir, tamir, bakım ve yükleme masrafları eski şantiye tarafından karşılanır.



Şantiyenin Sökülmesi ve Taşınması (Demobilizasyon)

Gönderilen makine, ekipman ve tesislerin bedelleri şirket üst yönetimi tarafından saptanır.

Taşımlar sırasında olabilecek kazalara karşı nakliye sigortası yaptırılır.



Peki Şantiye Şefi Kimdir? Yetki Belgeli Ustalar Kimler Olmalıdır?





3194 Sayılı İmar Kanunu Madde 44:/I-e (9/12/2009-5940/3 ile değişen)

... **şantiye şeflerine**, yapım ve denetim işlerinde istihdam edilecek fen adamlarına ve **yetki belgeli ustalara** ilişkin usul ve esaslar ile diğer hususlar, Milli Eğitim Bakanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Mesleki Yeterlilik Kurumu, Türkiye Odalar ve Borsalar Birlięi, Türkiye Esnaf ve Sanatkarlar Konfederasyonu, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birlięinin görüşleri alınarak,

Bakanlıkça çıkarılacak yönetmelikle belirlenir.

YÖNETMELİK

YAPI MÜTEAHHİTLERİNİN KAYITLARI İLE ŞANTIYE ŞEFLERİ VE YETKİ BELGELİ USTALAR HAKKINDA YÖNETMELİK

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

Amaç

Madde 1 - Bu Yönetmeliğin amacı; plân, fen, sanat, sağlık, çevre şartlarına ve standartlara uygun yapı inşa edilmesine yönelik yapım faaliyet ve süreçlerinin takibini sağlamak üzere, yapı müteahhitlerine yetki belgesi numarası verilmesine, kayıtlarının tutulmasına, **mimar veya mühendis unvanlı şantiye şefi çalıştırılması mecburi yapılara, yapım işlerinde görev alan şantiye şeflerine ve yetki belgeli usta çalıştırılmasına** ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

YÖNETMELİK

YAPI MÜTEAHHİTLERİNİN KAYITLARI İLE ŞANTIYE ŞEFLERİ VE YETKİ BELGELİ USTALAR HAKKINDA YÖNETMELİK

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

Amaç

Madde 1 - Bu Yönetmeliğin amacı plân, fen, sanat, sağlık, çevre şartlarına ve standartlara uygun yapı inşa edilmesine yönelik yapım faaliyetleri ve süreçlerinin takibini sağlamak üzere, yapı müteahhitlerine yetki belgesi numarası verilmesi, kayıtlarının tutulmasına, mimar veya mühendis unvanlı şantiye şefi çalıştırılması mecburi yapılara, yapım işlerinde görev alan şantiye şeflerine ve yetki belgeli usta çalıştırılmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

Şantiye Şefleri hakkında Yönetmelik (3 Mart 2019 tarihinde yayınlanmıştır)

- **Uygulanacak ilke ve kurallar**

- **MADDE 5 – (1)** Yapı ruhsatına tâbi bütün yapıların şantiye şefliğinin, yapı müteahhidi ile şantiye şefi arasında düzenlenen ve asgari olarak işin adı, süresi ve ücreti ile işyeri adresini ve tarafların tebligata elverişli elektronik adreslerini içeren bir iş sözleşmesine göre yürütülmesi esastır.
- (2) Şantiye şefliği şartlarını haiz olması halinde yapı müteahhidi şantiye şefliğini üstlenebilir. Bu durumda ayrıca şantiye şefi bulundurma şartı aranmaz.
- (3) Bu Yönetmelik kapsamındaki her türlü bildirim ve tebligat, tarafların beyan ettikleri tebligata elverişli elektronik posta adreslerine yapılabilir. İlgili mevzuatında aksi belirtilmediği müddetçe ayrıca yazılı bildirim yapılması şartı aranmaz.

Şantiye Şefleri hakkında Yönetmelik

(1 Mart 2019 tarihinde yayınlanmıştır)

- **Şantiye şefliği**
- **MADDE 6 – (1)** Aşağıdaki kişiler şantiye şefliği görevini üstlenemez:
 - a) Mahkeme veya üyesi olduğu meslek odası tarafından süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyette bulunmaktan yasaklananlar yasaklılık süresince.
 - b) Tam zamanlı olarak başka bir işte çalışanlar.
- **(2) Şantiye şefinin;**
 - a) **Mimar, inşaat mühendisi, makine mühendisi veya elektrik mühendisi,**
 - b) **Yükseköğrenim kurumunca elektrik mühendisliğine eşdeğerliği bulunduğu kabul edilen elektrik-elektronik mühendisi,**
 - c) **(a) ve (b) bentlerinde belirtilen mesleklere ilişkin inşaat, makine, elektrik, yapı denetim teknikeri veya bunlara ilişkin teknik öğretmen,**
- **olması şarttır.**
- **(3) Şantiye şefliğinin üstlenilmesinde; yapım işinin konusu, niteliği, büyüklüğü ile özel ihtisas gerektirip gerektirmediği ve ilgili imalatların oranı dikkate alınır.**

Şantiye Şefleri hakkında Yönetmelik

(3 Mart 2019 tarihinde yayınlanmıştır)

- Şantiye şeflerinin çalışma usulü
- **MADDE 7 – (1)** Şantiye şefinin yapım işine dair görevi, yapı ruhsatının alınmasından itibaren başlayıp yapı kullanma izin belgesinin alınması ile son bulur.
- **(2) Şantiye şefi, görev yaptığı ilin sınırları dışında başka bir ilde görev üstlenemez.**
- **(3) Şantiye şefi aynı anda en fazla beş ayrı yapım işinin şantiye şefliğini üstlenebilir.**
- **(4) Mimar veya mühendis unvanlı şantiye şeflerinin aynı anda üstleneceği farklı yapım işlerinin tamamının yapı inşaat alanı toplamı 30.000 metrekareyi geçemez. Ancak yapım işinin tek ruhsata bağlı veya toplu yapı niteliğinde olması halinde yapı inşaat alanı sınırı uygulanmaz. Şantiye şefi tarafından böyle bir yapım işinde görev üstlenilmesi durumunda aynı anda başka bir yapım işinin şantiye şefliği üstlenilemez.**
- **(5) Şantiye şeflerinin aynı anda üstlenebilecekleri işlerin sayı ve alan sınırları hesaplanırken, yapı kullanma izin belgesi düzenlenmemiş olanlar hesaba dâhil edilir.**
- **(6) Farklı yapı ruhsatları alınmış olmakla birlikte, aynı parselde yer almak ve istinat duvarı, havuz gibi ana yapının eklentisi olmak kaydıyla, birden fazla yapıdan oluşan inşaatlar, tek yapım işi olarak kabul edilir.**
- **(7) Spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonu, kongre merkezi, müze, eğitim kurumu, yurt, sağlık tesisi, haberleşme ve ulaşım tesisleri, itfaiye, karakol, kışla, cezaevi, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, kuleler, hangar yapıları ile Bakanlıkça belirlenen mimarlık hizmetlerine esas yapı sınıflarından dokuzuncu fıkrada sayılanların dışındaki yapılarda ve kamu kurum ve kuruluşlarınca yapılan veya yaptırılan yapılarda, 6 ncı maddenin ikinci fıkrasının (a) ve (b) bentlerinde sayılan unvanlarda şantiye şefi bulundurulması zorunludur.**
- **(8) Palplanş, kazık, zemin ankraji, deprem yalıtımı ve benzeri temel sistemleri ve iksa yapıları ile kazı işlerinde, jet-grout, zemin sıkıştırma ve benzeri zemin iyileştirme işlerinde, yıkım işlerinde, kayadan oyma depo işlerinde, ayaklı su depoları işlerinde, deprem yalıtımlı bina işlerinde, ardgermeli-öngermeli yapı elemanı içeren bina işlerinde münhasıran **inşaat mühendisi** unvanlı şantiye şefi bulundurulması zorunludur.**
- **(9) Yedinci ve sekizinci fıkralardaki yapılar hariç olmak üzere, Bakanlıkça belirlenen mimarlık ve mühendislik hizmetlerine esas yapı sınıflarından birinci, ikinci ve üçüncü sınıf yapılardan, bodrumları ile birlikte toplam beş katı ve yapı inşaat alanı 2.000 metrekareyi geçmeyenlerde teknik öğretmenler, 1.500 metrekareyi geçmeyenlerde ise teknikerler meslek alanlarına uygun olarak şantiye şefliğini üstlenebilir.**

Şantiye Şefleri hakkında Yönetmelik

(3 Mart 2019 tarihinde yayınlanmıştır)

- **Şantiye şefinin görev ve sorumlulukları**
- **MADDE 8 – (1)** Şantiye şefi, yapı müteahhidi adına, yapım işinin ruhsata ve ruhsat eki etüt ve projelere uygun olarak gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan inşaat ve iş organizasyonunu sağlamak, mevzuatın öngördüğü her türlü tedbiri almak, uygulamak ve uygulatmakla sorumludur.
- (2) Şantiye şefi, inşaat ve tesisat işlerinde yetki belgeli usta çalıştırmak ve belgelerinin bir örneğini şantiye dosyasında bulundurmak zorundadır. Bu kapsamda, Mesleki Yeterlilik Kurumu Mesleki Yeterlilik Belgeleri, 5/6/1986 tarihli ve 3308 sayılı Mesleki Eğitim Kanununa göre ustalık belgesi almış olanlar ile Millî Eğitim Bakanlığına bağlı meslekî ve teknik eğitim okullarından ve üniversitelerin meslekî ve teknik eğitim veren okul ve bölümlerinden mezun olup, diplomalarında veya ustalık belgelerinde belirtilen bölüm, alan ve dallarda çalışanlar yetki belgeli usta olarak kabul edilir.
- (3) Şantiye şefi, inşaat, tesisat ve yıkım işlerinde ilgili teknik düzenlemelere uygun malzeme ve işin niteliğine uygun makina ve ekipman kullanılmasını sağlar.
- **(4) Şantiye şefi görev aldığı yapım işinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için gerekli her türlü önlemin alınması yetkisine sahiptir. Bu yetkinin yapı müteahhidi tarafından kullanılmaması halinde şantiye şefi sorumlu tutulamaz.**
- (5) Şantiye şefinin görevden ayrılmak istemesi halinde istifasını, aynı gün içerisinde ilgili idaresine yazılı olarak; yapı müteahhidine ise noter aracılığıyla veya müteahhidin tebligata elverişli elektronik adresine bildirmesi gerekir.
- (6) Şantiye şefi, yapının fenni mesullerinin/denetçi elemanların talimatlarına uygun olarak inşa ettirilmesinde, görev aldığı şantiye ile alakalı her türlü defter, tutanak ve benzeri belgelerin muhafazasında, düzenlenmesinde ve imzalanmasında ilgili imar ve denetim mevzuatının gerektirdiği sorumluluklarını yerine getirir.
- **(7) Şantiye şefi, görev almış olduğu inşaatta;**
- **a) Yapım/yıkım işleri sebebiyle çevre yapılarında oluşan veya oluşması muhtemel hasarları idaresine,**
- **b) Meydana gelen iş kazalarını 20/6/2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununda öngörüldüğü şekilde ilgili mercilere, derhal bildirmek zorundadır.**
- **(8) Şantiye şefi, inşaatla herhangi bir imalata başlamadan en az bir gün önce, yapılacak imalatı denetim sorumlularına haber vermek zorundadır.**

YAPI MÜTEAHHİTLERİNİN KAYITLARI İLE ŞANTIYE ŞEFLERİ VE YETKİ BELGELİ USTALAR HAKKINDA YÖNETMELİK İLGİLİ MADDELERİN ALTINI ÇİZMEKTE YARAR VAR

İş güvenliği uzmanlığı belgesi

MADDE 10(15) Mühendis, mimar ve teknik öğretmen unvanlı teknik personelin şantiye şefi olarak görev yaptığı 4857 sayılı İş Kanununun 81 inci maddesi kapsamında yer alan inşaat ve tesisat işlerinde, şantiye şeflerinin iş güvenliği uzmanlığı belgesine haiz olması zorunludur.

► **GEÇİCİ MADDE 2 – (1)** Yönetmeliğin 10 uncu maddesinin on beşinci fıkrası kapsamındaki işlerde görev alacak mühendis, mimar ve teknik öğretmen unvanlı şantiye şefinin 1/1/2012 tarihinden 1/1/2020 tarihine kadar 4857 sayılı İş Kanununa uygun iş güvenliği uzmanlığı belgesi alması zorunludur.



Şantiye şefi;
yapım işinin
konusu,
niteliği,
büyüklüğü,

imalâtın özel ihtisas gerektirip gerektirmediği
de gözetilerek **belirlenir.**



□ Yönetmelik Kapsamında

Tek parselde bir bodrum katı dışında en çok iki katlı ve toplam yapı inşaat alanı 500 m² yi geçmeyen ve yapı müteahhitliği ile ilgili olarak mevzuatta öngörülen bütün sorumluluklar yapı sahibince üstlenilen yapılar **hariç**,

yapı ruhsatına tabi tüm yapılarda

şantiye şefi

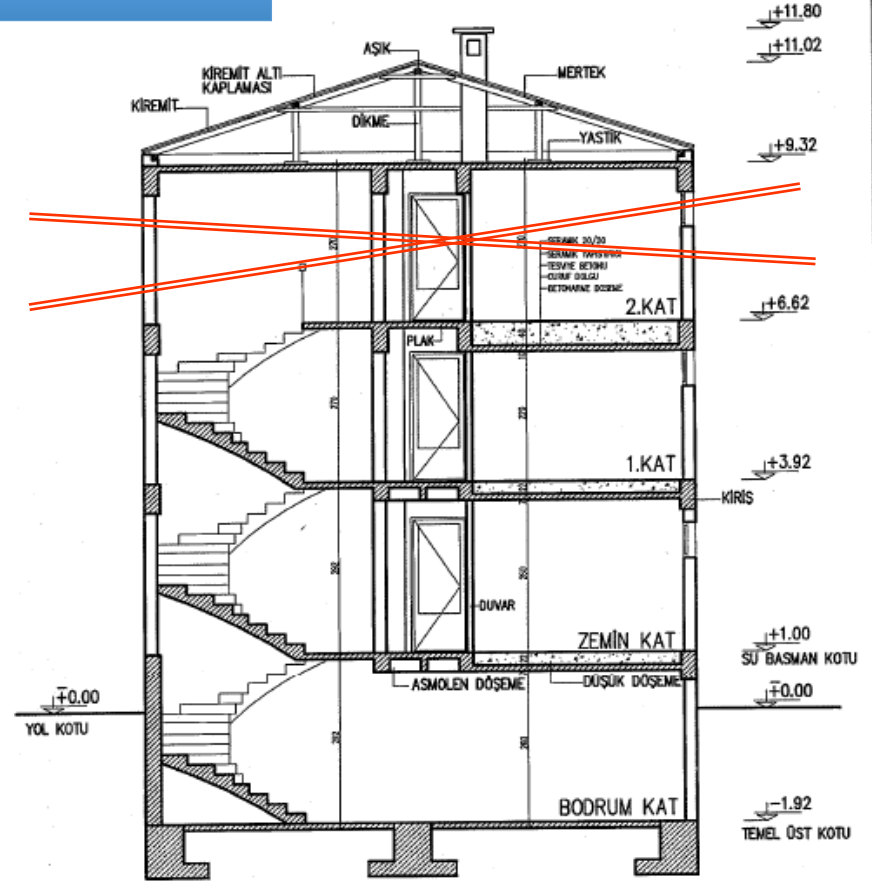
bulundurulması zorunludur.

Geçici Müteahhit

Yönetmelik uygulaması kapsamında:

Tek parselde bir bodrum katı dışında en çok iki katlı ve toplam yapı inşaat alanı 500 m² yi geçmeyen yapıların,

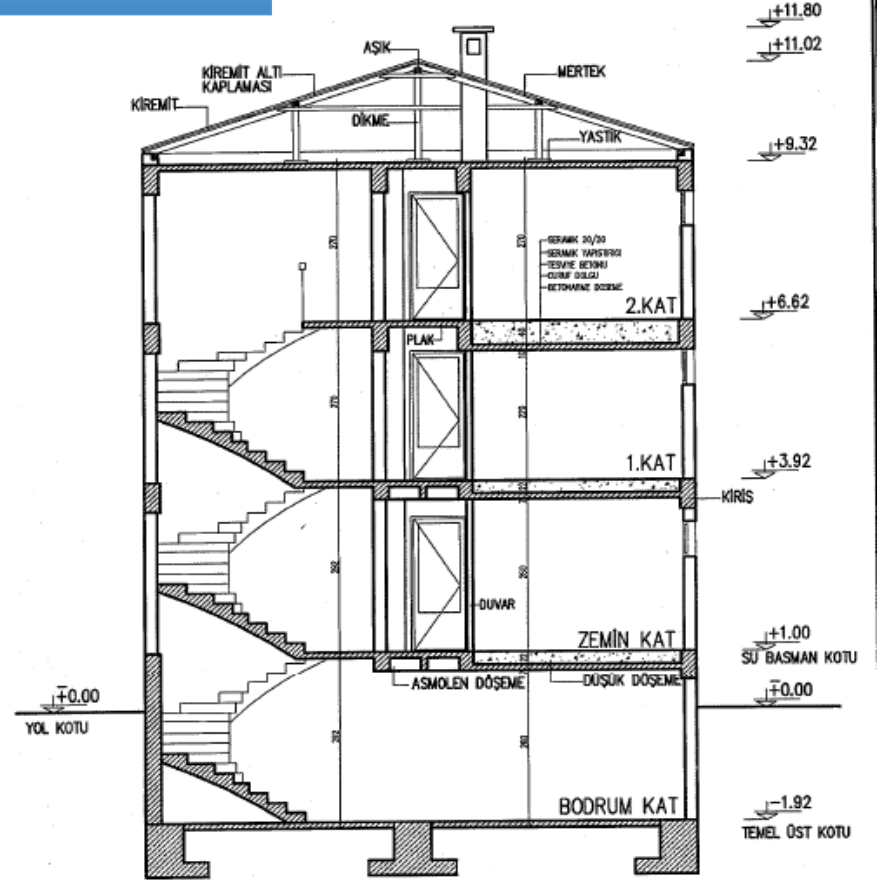
yapı müteahhitliği ile ilgili olarak mevzuatta öngörülen bütün sorumluluklar yapı sahibince üstlenmek kaydıyla, ayrıca müteahhit ve şantiye şefi bulunması şartı aranmaz.



A-A KESİTİ 0:1/50

Geçici Müteahhit

4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun uygulaması kapsamında: Yalnızca bir bodrum katın inşaat alanı hesaba katılmaksızın toplam inşaat alanı 500 metrekareyi geçmeyen yapılarda **geçici yapı müteahhidi yetki belgesi almak** ve mimar veya mühendis unvanlı **şantiye şefi bulundurmak**, yapı müteahhitliğine ilişkin bütün sorumlulukları parsel malikince üstlenmek **şartıyla parsel maliki kendi yapısını inşa edebilir.**



Yapı Müteahhitlerinin Kayıtları ile Şantiye Şefleri ve Yetki Belgeli Ustalar Hakkında Yönetmelik



Şantiye şefi

görev aldığı ilin sınırları dışında
başka bir ilde görev üstlenemez...

Yönetmelikte belirtilen toplam
30.000 m2 sınırını aşmamak
kaydıyla aynı anda **en fazla**
beş ayrı yapım işinin şantiye
şefliğini üstlenebilir...





Beş ayrı yapım işi sayısı hesaplanırken; **01.01.2012 tarihinden önce** “Şantiye Şefi” olarak görev üstlenilen mevcut yapıların sayısı dikkate alınmayacaktır, **sadece anılan tarihten sonra** “Şantiye Şefi” olarak görev üstlenilen yapıların sayısı dikkate alınacaktır.





Alan hesaplamasında ise, **01.01.2012 tarihinden önce** şantiye şefi olarak görev üstlenilen yapıların inşaat alanları toplamının, **01.01.2012 tarihinden sonra** üstlenilen en fazla beş ayrı yapının toplamı da **dahil olmak üzere 30.000 m² yi geçemeyecektir.**



İstisna: Yapım işinin tek ruhsata bağlı veya toplu yapı niteliğinde olması halinde 30.000 m² yi geçmeme şartı aranmaz.



Ancak, 30.000 m² yi geçen büyüklükte bir yapım işinde şantiye şefliği üstlenilmesi durumunda **aynı anda** başka bir yapım işinde şantiye şefliği **üstlenilemeyecektir.**

Şantiye şefi, inşaat ve tesisat işlerinde **yetki belgeli usta** çalıştırılmasından sorumludur.





Şantiye şefi görev aldığı yapım işinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için gerekli her türlü önlemin alınması yetkisine sahiptir. Bu yetkinin yapı müteahhidi tarafından kullanılmaması halinde şantiye şefi sorumlu tutulamaz.

Şantiye şefi görev aldığı yapım işinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için gerekli her türlü önlemleri belirlemek yapı müteahhidine rapor etmek ve şantiyede görev alan ilgili kişilere bildirmekle yükümlüdür. Raporda yer alan hususların yerine getirilmemesinden yapı müteahhidi sorumludur.

Şantiye şefinin yapım işine dair görevi yapı ruhsatının alınmasından itibaren başlayıp yapı kullanma izin belgesinin alınması ile son bulur.



Şantiye şefi, görev aldığı yapım işine dair yapı ruhsatı ve yapı kullanma izin belgesini imzalamakla yükümlüdür.

Yapı Denetime tabi yapılarda görev üstlenen Şantiye şefi; inşaatta herhangi bir imalata başlamadan en az bir gün önce, yapılacak imalatı yapı denetim kuruluşuna haber vermek zorundadır. Aksi takdirde işin denetimsiz ilerlemesinden doğabilecek her türlü sorumluluk yapı müteahhidine ve onu temsilen görevlendirilen şantiye şefine aittir.



Şantiye Şefi; yapıyı ilgili mevzuat hükümlerine ruhsata ve eki projelere, denetçi mimar ve mühendis ile kontrol ve yardımcı kontrol elemanlarının talimatlarına uygun olarak inşa ettirmek, yapı denetimi sırasında bizzat hazır bulunarak, denetimin uygun şartlar altında yapılmasını sağlamak,



ek-10'da gösterilen form-8'e uygun yapı denetleme defterini şantiyede muhafaza etmek, bu defterin ilgili bölümünü ve yapı denetim kuruluşunca düzenlenen diğer tutanak ile belgeleri imzalamakla yükümlüdür.

Yapı müteahhidi ve onu temsilen görevlendirilen şantiye şefi, yapım işlerindeki kusurlardan dolayı müteselsilen sorumludur.



□3194 sayılı İmar Kanunu

Madde 28/... Yapı müteahhidi ve şantiye şefi; yapıyı, tesisatı ve malzemeleriyle birlikte bu Kanuna, ilgili diğer mevzuata, uygulama imar planına, ruhsata, ruhsat eki etüt ve projelere, standartlara ve teknik şartnamelere uygun olarak inşa etmek, neden olduğu mevzuata aykırılığı gidermek mecburiyetindedir.

□3194 sayılı İmar Kanunu

Madde 28/... Yapı sahibine ve idareye karşı sorumlu olan fenni mesuller, uzmanlık alanına uygun olarak yapıda yetki belgesi olmayan usta çalıştırılması veya şantiye şefi bulundurulmaksızın yapım işinin sürdürülmesi veya yapının mevzuata aykırı yapılması veya istifaları halinde, bu durumları **altı iş günü içinde** ilgili idareye yazılı olarak bildirmek zorundadır.

Bildirim üzerine, **en geç üç iş günü içinde**
32'nci maddeye göre işlem yapılır.

□3194 sayılı İmar Kanunu

Madde 42/...18, **28**, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40 ve 41'inci maddelerde belirtilen mükellefiyetleri yerine getirmeyen veya bu maddelere aykırı davranan yapı veya parsel sahibine, harita, plan, etüt ve proje müelliflerine, fenni mesullere, yapı müteahhidine ve **şantiye şefine**, ilgisine göre ayrı ayrı olmak üzere Türk Lirası, bu fiillerin çevre ve sağlık şartlarına aykırı olması halinde Türk Lirası, can ve mal emniyetini tehdit etmesi halinde Türk Lirası **idari para cezası** verilir.

Yönetmelik / Geçici Madde 2

Yönetmelik kapsamındaki işlerde görev alacak

şantiye şefinin

01.01.2012 tarihinden

01.01.2020 tarihine kadar

4857 sayılı İş Kanununun 81 inci maddesi kapsamında yer alan inşaat ve tesisat işlerinde, **şantiye şeflerinin iş güvenliği uzmanlığı** belgesine haiz olması **zorunludur.**

□ Yetki Belgeli Usta:

İnşaat ve tesisat işlerini bağımsız olarak yürütebilme sorumluluğu alan,



Yapı Müteahhitlerinin Kayıtları, Şantiye Şefleri ve Yetki Belgeli Ustalar Hakkında Yönetmelikte belirtilen kurum ve kuruluşlarca düzenlenen **yeterlilik belgesini haiz kişiyi,** ifade eder.

İnşaat ve tesisat işlerinde çalışan ustalara Yetki Belgesi

21/09/2006 tarihli ve **5544 sayılı Mesleki Yeterlilik Kurumu Kanunu** ve bu kanuna göre çıkarılan **yönetmelikler çerçevesinde**, Mesleki Yeterlilik Kurumu ve Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından yetkilendirilmiş kuruluşlarca verilir.

KURULUŞ LOGOSU	KURULUŞ ADI
MESLEKİ YETERLİLİK BELGESİ	
[KURULUŞ ADI]	
Ulusal Yeterlilik Adı (Seviyesi)	
[KURULUŞ ADI] Ulusal Yeterliliğinde belirtilen şartlara göre gerçekleştirilen teorik ve uygulamalı sınavlarda başarılı olarak bu belgeyi almaya hak kazanmıştır.	
Belge Düzenlenme Tarihi	: 03.04.2014
Belge Geçerlilik Tarihi	: 02.04.2019
Belge No	: [KURULUŞ ADI]
[KURULUŞ ADI] Personel Belgelendirme Müdürü	
İşbu belge, 21/9/2006 tarih ve 5544 sayılı Mesleki Yeterlilik Kurumu Kanunu çerçevesinde, MYK tarafından yetkilendirilmiş [KURULUŞ ADI] tarafından gerçekleştirilen sınav ve belgelendirme işlemleri sonucunda düzenlenen MYK Mesleki Yeterlilik Belgesidir.	
	[KURULUŞ ADI] TÜRKAK tarafından AB-00-P Akreditasyon Numarası ile akredite edilmiş ve MYK tarafından da YB-00-Kodu ile yetkilendirilmiş belgelendirme kuruluşudur.
Yetkilendirilmiş Belgelendirme Kuruluşu YB-00	[KURULUŞ İNTERNET ADRESİ]
	

3194 sayılı İmar Kanunu Madde 28:

“...Yapı müteahhidi ve şantiye şefi,
inşaat ve tesisat işlerinde yetki belgesi
olmayan usta çalıştıramaz...”



Yönetmelik Kapsamında

Yapı müteahhidi, **inşaat ve tesisat işlerinde yetki belgeli usta çalıştırmak**, belgelerinin bir örneğini şantiye dosyasında bulundurmak **zorundadır**.



Yönetmelik Kapsamında

Ustalar, **şantiyede yapılacak kontrollerde;** yaptıkları işe uygun yetki belgelerini ibraz etmekte **yükümlüdür.**



6645 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile Bazı Kanun ve Kanun Hükümünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun

23.04.2015 tarih ve 29335 sayılı Resmi Gazetede ilan edilen 6645 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu İle Bazı Kanun ve Kanun Hükümünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun ile;

- 4447 Sayılı İşsizlik Sigortası Kanunu'na Ek 3'üncü madde,
 - 5544 sayılı Mesleki Yeterlilik Kurumu Kanunu'na Ek 1'inci madde,
- eklendi.

5544 sayılı Mesleki Yeterlilik Kurumu Kanunu Ek Madde 1 – (Ek: 4/4/2015-6645/74 md.)

(1) Tehlikeli ve çok tehlikeli işlerden olup, Kurumca standardı yayımlanan ve Bakanlıkça çıkarılacak tebliğlerde belirtilen mesleklerde, tebliğin yayım tarihinden itibaren on iki ay sonra bu Kanunda düzenlenen esaslara göre meslekî yeterlilik belgesine sahip olmayan kişiler çalıştırılmaz.

5/6/1986 tarihli ve 3308 sayılı Mesleki Eğitim Kanununa göre ustalık belgesi almış olanlar ile Millî Eğitim Bakanlığına bağlı meslekî ve teknik eğitim okullarından ve üniversitelerin meslekî ve teknik eğitim veren okul ve bölümlerinden mezun olup, diplomalarında veya ustalık belgelerinde belirtilen bölüm, alan ve dallarda çalıştırılanlar için meslekî yeterlilik belgesi şartı aranmaz.

5544 sayılı Mesleki Yeterlilik Kurumu Kanunu Ek Madde 1 – (Ek: 4/4/2015-6645/74 md.)

(2) Bakanlıklar ile kamu kurum ve kuruluşlarının görev alanlarını ilgilendiren mevzuatta bu maddede belirtilen hususlara ilişkin gerekli düzenlemeler bu maddenin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren on iki ay içinde yapılır.

(3) Birinci fıkraya ilişkin denetimler iş müfettişlerince yapılır. Birinci fıkrada belirtilen hükümlere aykırı davranan işveren veya işveren vekillerine Çalışma ve İş Kurumu il müdürü tarafından her bir çalışan için beş yüz Türk lirası idari para cezası verilir. Bu Kanuna göre verilen idari para cezaları tebliğinden itibaren bir ay içinde ödenir.

Mesleki Yeterlilik Kurumu Mesleki Yeterlilik Belgesi Zorunluluğu Getirilen Mesleklere İlişkin Tebliğ

“Mesleki Yeterlilik Kurumu Mesleki Yeterlilik Belgesi Zorunluluğu Getirilen Mesleklere İlişkin Tebliğ”ler ile tehlikeli ve çok tehlikeli işlerden olup, MYK tarafından standardı yayımlanan mesleklerde, MYK Mesleki Yeterlilik Belgesine sahip olmayan kişilerin Tebliğın yayımı tarihinden itibaren oniki ay sonra çalıştırılmayacağı hüküm altına alınmıştır.

- 25.05.2015 tarihinde yayımlanan birinci Tebliğ ile 40 meslek için,
- 24.03.2016 tarihinde yayımlanan ikinci Tebliğ ile de 8 meslek için “Mesleki Yeterlilik Belgesi” zorunluluğu getirilmiştir.

Yapı Mütcahitlerinin Kayıtları ile Şantiye Şefleri ve Yetki Belgesi Ustalar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik

03.11.2015 tarihli ve 29521 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK) tarafından 25/05/2015 tarihli ve 29366 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Mesleki Yeterlilik Kurumu Mesleki Yeterlilik Belgesi Zorunluluğu Getirilen Mesleklere İlişkin Tebliğ ile mesleki yeterlilik belgesi zorunluluğu getirilen mesleklerle ilgili olarak düzenlenen EK-3 Geçici Ustalık Yetki Belgesi, bu Tebliğde geçiş için öngörülen tarihe kadar geçerlidir. Diğer branşlarda düzenlenmiş EK-3 Geçici Ustalık Yetki Belgesi, MYK tarafından yayımlanacak tebliğler ile belirlenecek tarihe kadar yetki belgesi yerine geçer.

4447 Sayılı İşsizlik Sigortası Kanunu Ek Madde 3 – (Ek: 4/4/2015-6645/24 md.)

Tehlikeli ve çok tehlikeli işlerden olup, Bakanlıkça çıkarılacak tebliğlerde belirtilen mesleklerde, 21/9/2006 tarihli ve 5544 sayılı Meslekî Yeterlilik Kurumu Kanunu kapsamında yetkilendirilmiş sınav ve belgelendirme kuruluşlarının gerçekleştireceği sınavlarda başarılı olan kişilerin 31/12/2017 tarihine kadar belge masrafı ile sınav ücreti, 1/1/2018 tarihinden 31/12/2019 tarihine kadar ise belge masrafı ile sınav ücretinin yarısı Fondan karşılanır. Fondan karşılanacak sınav ücreti, brüt asgari ücretin yarısını geçmemek üzere meslekler itibarıyla Bakanlığın teklifi ve Bakanlar Kurulunun kararıyla belirlenir. Fondan karşılanan bu desteklerden kişiler bir kez yararlanabilir. Bu maddenin uygulanmasına ilişkin usul ve esaslar Bakanlıkça belirlenir.

YÖNETMELİK

YAPI MÜTEAHHİTLERİNİN KAYITLARI İLE ŞANTIYE ŞEFLERİ VE YETKİ BELGELİ USTALAR HAKKINDA YÖNETMELİK

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Çeşitli ve Son Hükümler

Geçici Ustalık Yetki Belgesi

GEÇİCİ MADDE 1 – (Başlığı ile birlikte değişik:RG-3/11/2015- 29521)

(3) Yapı sektöründe uygulamada nitelik arttırmak ve farkındalık oluşturmak amacıyla ilgili bakanlıklarla işbirliği içerisinde veya münferiden yapı ustalarına yönelik eğitim ve bilgilendirme faaliyeti Bakanlıkça yapılabilir.



Şantiyede Günlük Defteri

Şantiye defteri, Bayındırlık İşleri Kontrol Yönetmeliği gereğince inşaat taahhüt işletmelerinde tutulacak defterlerden olup, bu deftere aşağıdaki hususlar günlük olarak kaydedilir:

- O günkü hava durumu,
- İşin ilerleyişi, gelişmesi,
- Çıkan engeller,
- İnşaata giren ihrazat (Müteahhidin inşaatta kullanılmak üzere işyerine getirdiği, bir daha şantiye dışına çıkarılamayan malzemeler) bedeli,
- Ödenecek gereçler,
- Fiyat farkına tabi gereçlerin çeşit ve miktarları,
- Sözleşme gereğince müteahhidin iş başında bulundurulması gereken teknik elemanların o gün iş başında bulunup, bulunmadıkları,
- Çalışan işçi sayısı ve çalışan makineler,
- Yapılan önemli görüşmelerin sonuçları v.s

Bu defter çift yapraklı (biri koparılabilir zımbalı) ve müteselsil (birbirine bağlı) sıra numaralı, standart A4 ebatlarındadır. Defterin ilk sayfasına, defterin numarası, işin (inşaatın) adı, yeri, keşif bedeli, müteahhidin, şantiye şefinin ve kontrol mühendisinin kimlikleri yazılır ve müteahhit tarafından imzalanır.

Bu deftere günlük hava durumundan başlanarak işin ilerleyişini, gelişmesini, çıkan engelleri, şantiyeye giren farklı fiyata tabi malzemelerin çeşit ve miktarlarını (fatura, tarih ve no.su ile); sözleşmesi gereğince müteahhidin iş başında bulundurulması şart koşulan teknik elemanların o gün iş başında bulunup bulunmadığını; müteahhitle yapılan önemli görüşme ve sonuçlarını, işte kullanılan işçi, makine ve teçhizatın miktarını, üst kademedeki gelenlerin ziyaretlerini ve konuşularak karar verilen hususları, gerektiğinde başvurulacak ve bir belge niteliğindeki günlük olayları kaydederek müteahhit veya yetkili vekili ile müştereken imza eder. Günlük şantiye defteri, çift yapraklı ve biri zımbalı olarak tertiplenir. Zımbalı nüshası sonra müteahhide verilir.



Röleve Defteri

Ataşman defterine kaydedilecek imalat ve yerinde ölçümlene işlemleri tamamlandıktan sonra sürveyanlar (nezaretçi) tarafından ulaşılan sonuçların ve basit krokilerinin kaydedildiği defterdir. Bayındırlık İşleri Kontrol Yönetmeliği'ne göre röleve defterinin sayfaları müteselsil sıra numaralı olmalı ve ilk sayfasına işin adı, yeri ve müteahhidin adı yazılmalıdır. Bu defter müteahhit ve kontrol mühendisi tarafından birlikte iş yerinde imzalanmalıdır.

Özetle bir yapının bütün boyutlarını ölçerek plan, kesit ve görünüşünü yeniden çıkarma, ölçüleme işlemlerinin tutulduğu defterdir.



Ataşman Defteri

İnşaat esnasında esas projede olmayan işlerden, toprak altında kalma veya sökülüp atılma gibi ileride görünmeyecek şekilde kapanacak inşa kısımlarının (imalatın) şekil ve boyutlarını gösteren çizim ve sayısal bilgilere “**ataşman**” denir. İnşaat esnasında yapılan bazı yapı elemanlarından bir süre sonra gereksiz hale gelen ve bu sebeple sökülüp atılan veya beton, toprak altında kalanların inşası veya proje harici yaptırılan işler bu tür işler olup, bunların ataşman defterine kaydedilir. Ataşman defteri, ataşmanlara dayanarak kontrol mühendisleri tarafından ve üç nüsha olarak düzenlenir. Ataşman hesap sonuçları doğrudan yeşil deftere aktarılarak bu defterde, proje kapsamındaki işler ile birleştirilir.

*Bir başka ifadeyle Plan ve projeleri bulunmayan işlerle ilgili imalatlara ait kroki, bilgi ve hesaplamalar ile tartı, ölçü tutanakları gibi hususların kayıt edilmesi için kontrollükçe imzalanarak müteahhide verilen defterdir. Bu deftere; röleve defterine kaydedilen işlerden; plan ve projelerinde ölçülerinin tahkik ve kontrolü mümkün olmayan işler kaydedilir. Ayrıca, sözleşme eki şartnamelerine göre zamanında tutulması gereken, tartı, yerinde ölçü, tespit ve benzeri diğer tutanaklar, tarihleriyle birlikte ihtiva ettikleri hususlar da belirtmek suretiyle ataşman defterine geçirilir. Ataşman defteri, inşaatın seyrini takiben günü gününe düzenlenir. **Müteahhit, taahhüdüne ilişkin olarak düzenlenen her türlü hesap cetvelleri, rüle ve ve ataşman defterlerini imzalamak zorundadır ve bu şekilde içerdikleri bilgilerin doğruluğunu kabul etmiş sayılmaktadır.***



Sürveyan Defteri

~~Sürveyan tarafından günlük olarak tutulacak olan bu defterin ilk sayfasına;~~

İşin adı,

İşin yeri,

Keşif bedeli

Sürveyanın kimlik bilgileri yazılır.

Bu deftere şu hususlar kaydedilir:

İnşaat içinde çalışılan mahal,

Yapılan inşa işleri,

İnşaata o gün gelen malzemeler,

O gün işyerinde bulunan makineler.

Sürveyanlar görevlendirildiği şantiyede fenni mesulün direktifleri ile yapının fen, sanat ve sağlık kurallarına uygun olarak yapılabilmesi için, yapı ile ilgili inşaat, tesisat, imalat, tadilat, tamirat ve her türlü inşaat işlerinden sorumlu olan ve aldıkları eğitime göre teknik öğretmen, yüksek tekniker, tekniker, teknisyen ünvanını taşıyanlar ile lise mezunu olup 3308 sayılı Kanuna göre ustalık belgesi alan fen adamıdır



Yeşil Defter

İki istihkak (hakediş-yapılan iş doğrultusunda hazırlanan rapora dayanılarak müteahhide yapılan ödeme) arasında yapılan üretimi ve çeşitlerini gösteren, söz konusu üretimin ölçüm hesaplarının yapıldığı defterdir.

Bir başka ifadeyle her hakediş döneminde yapılan tüm metrajların toplam miktarlarının yazıldığı deftere yeşil defter adı verilir.

Bir iş başladığında, yapılan işlerin miktarları bir defterde tutulur. Her hakediş döneminde hazırlanan metrajlar bu deftere eklenir. Hakedişe girecek olan imalat miktarlarının verildiği bölümdür. Bu bölüme değerler, [Hakediş](#) ve Demir Metrajları ile [Ataşman defteri](#)nden gelebileceği gibi kullanıcı tarafından direkt olarak girilebilir. Kümülatif yeşil defter mantığı kullanılacaksa yeşil defter aktarma işlemleri kullanılarak yeni yeşil defterin eski değerleri toplam olarak taşınması sağlanmalıdır. İlgili işte kullanılan bir malzemenin toplam imalat miktarı istenilirse yerleri belirlenerek detaylandırılabilir.



İş Sağlığı ve Güvenliği Defteri

İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliğinin 7 nci maddesi uyarınca işverenler işyerlerinde onaylı iş sağlığı ve güvenliği (İSG) tespit ve öneri defteri tutmak zorundadırlar.

Söz konusu defter, [İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği](#)nde işyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı tarafından yapılan tespit ve tavsiyeler ile gerekli görülen diğer hususların yazıldığı, seri numaralı ve sayfaları bir asıl iki kopyalı şekilde düzenlenmiş her işyeri için tek olan defter olarak tanımlanmıştır.

Yönetmeliğin İşverenin sağlık ve güvenlik kayıtları ve onaylı deftere ilişkin yükümlülükleri başlıklı 7 nci maddesi uyarınca;

– İş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili olarak tutulması gereken söz konusu defterin her sayfasının, Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlükleri veya noterce mühürlenmek suretiyle onaylanması gerekir.

– Onaylı defterin yapılan tespitlere göre iş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi ile işveren tarafından birlikte veya ayrı ayrı imzalanması gerekir. Onaylı deftere işyeri hekimi veya iş güvenliği uzmanı tarafından yazılan tespit ve öneriler işverene tebliğ edilmiş sayılır.

Dolayısıyla işverenin defterde yer alan hususlarla ilgili gerekli tedbirleri almaması onun sorumluluğunu doğurur.

– Onaylı defterin her sayfasının bir asıl iki kopya olması gerekir. Asıl sureti işveren, diğer suretleri ise iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi tarafından saklanır.

– Defterin imzalanması ve düzenli tutulmasından işveren sorumludur. Teftişe yetkili iş müfettişlerinin her istediğinde işveren onaylı defteri göstermek zorundadır.

IPY512 Şantiye Yönetimi

Hafta 4 –Şantiye Mobilizasyonu



Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

İstanbul Teknik Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Yapı İşletmesi
Eposta: gurcanlig@itu.edu.tr

**Şantiye Mobilizasyonu için iş programı
yapılması ve buna harfiyen uyulması
şarttır!**



Anımsayalım!

Yapılacak işin, yeterli emniyetle ve zamanında, proje ve şartnamelerinde isteklerine uygun olarak yapılması ve bitirilmesi için kurulan üniteye ya da tezgaha şantiye denir. Şantiye bir fabrikaya da benzetilebilir.





Şantiye Kuruluşu İçin Öncelikle Yapılacaklar

Şantiye tesislerinin kurulacağı yerin tespiti ve tesviye eğrili (topoğrafik) haritası

Şantiye tesislerinde yapılacak imalatların günlük ve toplam miktarları

Çevrenin imkanlarından faydalanabilme olanakları

İklim şartları

Şantiyenin karayolu, demiryolu ve deniz yollarına göre konumu

Elektrik ve su temini imkanları

Şantiyenin en yakın yerleşme yerine olan uzaklığı

Kullanılacak makine, ekipman ve vasıtaların miktar ve büyüklüklerin göre atölye kapasitesi ve park sahalarının belirlenmesi

Organizasyon şeması

Çalışacak işçi sayısı

İşin mukavele süresi

Stok yerlerinin ve ambarların gerekli malzemeye göre kapasite ve büyüklüklerinin tayini

Hakim rüzgarın yönü

Planlama

Planlamanın özellikleri;

1. Planlama bir seçim ve tercih sürecidir.
2. Plan bir kararlar toplamıdır.
3. Plan geleceğe yöneliktir. Amaca ulaşmak için bir süre gereklidir.
4. Planlamada ileriye doğru görmeyi önemi fazladır.
5. Plan bilinçli bir seçim sürecidir.
6. Planlama yönetimin belirleyici veya yasalaştırıcı nitelikte işlevidir.

Planlamanın yararları;

1. Zaman ve emek savrukluğunu azaltır.
2. Yöneticinin dikkatini amaca yöneltir.
3. Uyumlu çalışma olanağı sağlar.
4. Çabaların amaca uygunluğunun denetlenmesine ortam sağlar,
5. Olumsuz etkenler önceden görülüp önlem alınabilir.
6. Rasyonel kural ve yöntemlerin geliştirilmesine yardımcı olur.
7. Yetki devrini kolaylaştırır.
8. Denetimin standartlaşmasına katkı sağlar.





Planlama

Planlama Teknikleri :

Başlıca iş programlama ve planlama teknikleri şunlardır;

1. Çubuk diyagramlarıyla planlama (Bar Charts-Gantt Chart)
2. CPM – Kritik Yol Yöntemi (Critical Path Method)
3. PERT – Seçenekli Değerlendirme Yöntemi (Program Evaluation and Review Technique)
4. Kutu Diyagramlarıyla Planlama (Precedence Diagram)
5. L.O.B. Denge ve Devre Diyagramlarıyla Planlama



Çubuk Diyagramıyla Basit Bir Planlama Örneği

1- Çubuk diyagramları

Planı yapılan projenin işlemleri birer yatay çubuk şeklinde bölümlenmiş bir tablo üzerinde, birbirini izleyecek tarzda çizilir. En son işlemin bitiş noktası, aynı zamanda projenin tamamlanma süresini verir. Çok sağlıklı bir planlama türü değildir, ancak çok basit olarak **projenin akışının kontrolünü mümkün kılabilir.**

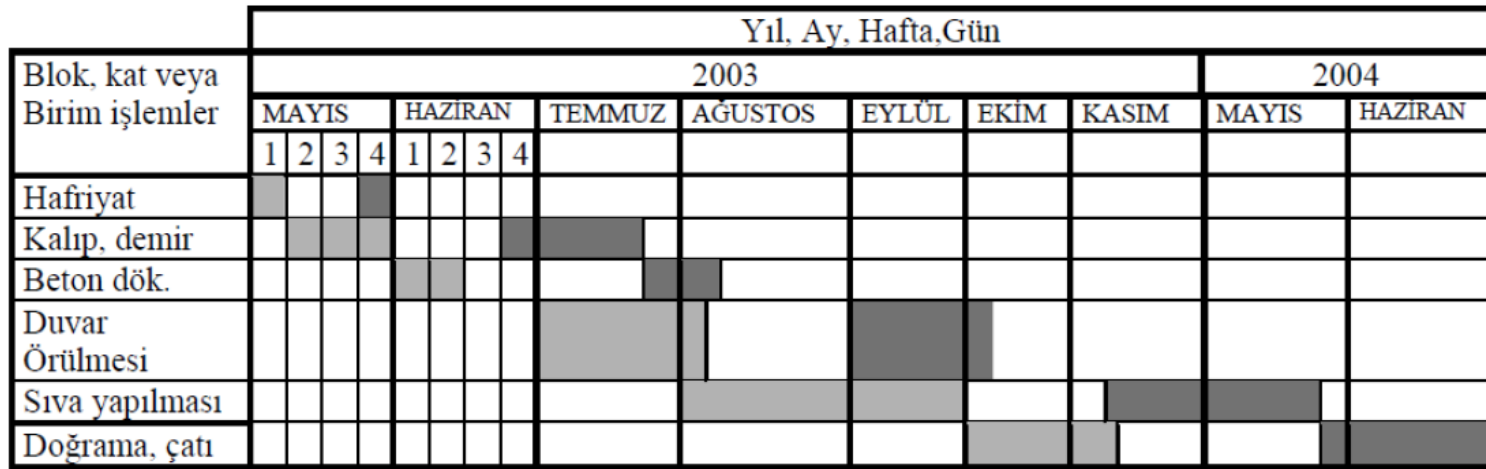
Örnek Proje;

İşlem	Birim Metraj	Ölçü	İşçilik-Makine Analiz süre değeri
Hafriyat	350	m ³	0.25 saat / 1 makine (yalnız temelde)
Kalıp	1200	m ²	0.25 saat / 1 usta-işçi (her katta)
Demir	17000	Kg	0.085 saat / 1 usta işçi (her katta)
Beton	700	m ³	2 saat / 1 usta işçi (her katta)
(Beton dökümünden sonra 15 gün priz süresi mutlaka alınacaktır.)			
Tuğla Duvar	80	m ³	4 saat / 1 usta işçi (her katta)

Çubuk Diyagramıyla Basit Bir Planlama Örneği

Hafta olarak işlem sürelerinin bulunması (her bir kat için)

İşlem	Hesaplama	Yapım süresi (Hafta)
Hafriyat	$350 \cdot 0.25 = 87.5$ saat / $0.85 \approx 103$ saat / $(8+2) = 10.3$ gün / 6	1.72
Kalıp	$1200 \cdot 1.5 = 1800$ saat / $0.85 \approx 2118$ saat / $(8+2) = 211.8$ gün / 6	3.53
Demir	$17000 \cdot 0.085 = 1445$ saat / $0.85 \approx 1700$ saat / $(8+2) = 170$ gün / 6	2.83
Beton	$700 \cdot 2 = 1400$ saat / $0.85 \approx 1647$ saat / $(8+2) = 165$ gün / 6	2.75
Duvar	$80 \cdot 4 = 320$ saat / $0.85 \approx 376.5$ saat / $(8+2) = 38$ gün / 6	0.63



ŞEKİL 1.3) Örnek bir çubuk diyagramı çizelgesi



A blok (I. Grup)



B Blok (II. Grup)



Proje planı ne işe yarar?

- Bütün katılımcıların aşağıdaki sorularına cevap verir
 - Ne yapılacak
 - Nasıl yapılacak
 - Ne bekleniyor
- Kimlerin dahil edileceğinin organize edilmesinde kullanılır
- Kaynakların işlere atanmasında kullanılır
- Kilometre taşlarında tamam/devam kararları vermekte kullanılır
- Planlama sorunları anlamamıza ve daha iyi kararlar vermemize yardımcı olur



Proje Planının İçeriği

- **Ürün bilgileri**
 - Tanım
 - Riskler
 - Metrikler
- **Proje bilgileri**
 - Tanımı (kontrat çeşidi, müşteri, raporlama, vb.)
 - Lojistik
 - Yaşam döngüsü modeli
 - Temel takvim
 - Organizasyon
 - Riskler
- **Proses/Süreç bilgileri**
 - Kullanılan süreçler (ürün geliştirme, test, tasarım, vb. süreçleri)
 - Gözden geçirmeler
 - Alt yüklenici yönetimi
 - Kullanılan araçlar
 - Risk yönetimi
 - Kalite yönetimi
 - Konfigürasyon yönetimi

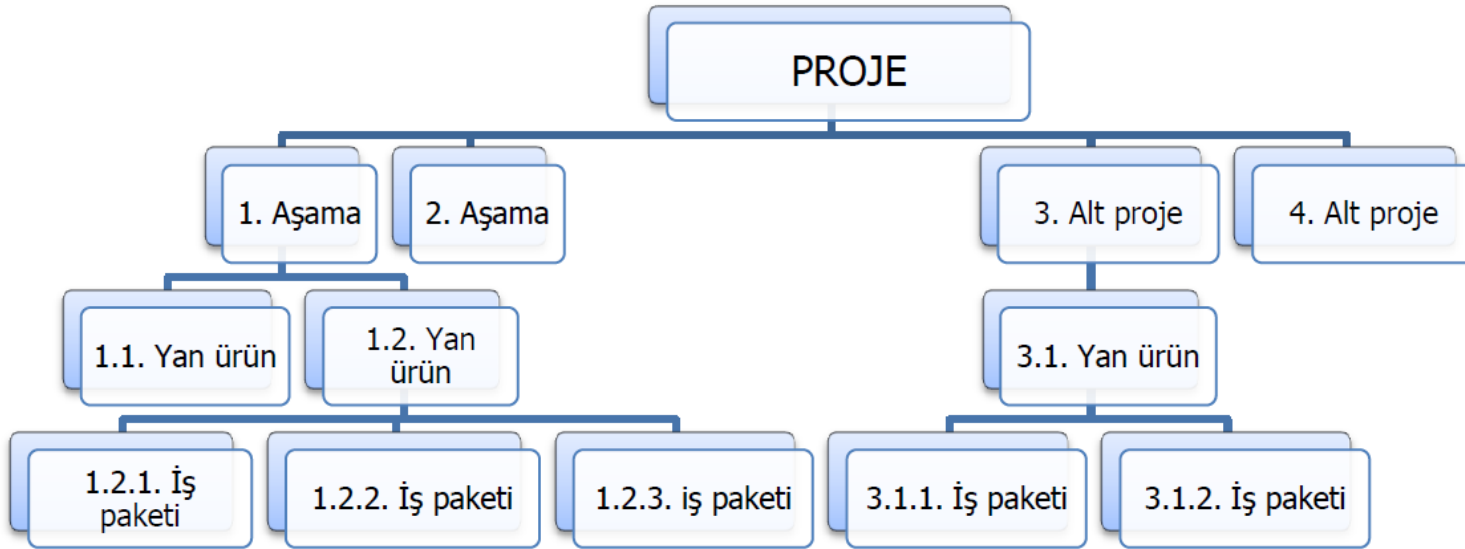


İş Kırılım Yapısı

- İş Kırılım Ağacı (Work Breakdown Structure – WBS) proje sonuçlarına ulaşmak için gerçekleştirilecek (önemsediğiniz/kontrol etmek istediğiniz) bütün faaliyetleri içerir.
 - Ürün geliştirme
 - Yönetim
 - Destek
 - Dokümantasyon, eğitim, seyahat, vb.
- İKA, hiyerarşik iş birimlerine bölünmüş, alt görevlere ayrılmış ve iş paketleri oluşturulmuş projeleri resmeder
- **MS Project, Primavera** gibi proje yönetim yazılımları, faaliyetleri, her seviyede faaliyet sürelerini gösteren Gantt tablosuyla bağlar



İş Kırılım Yapısı Örneği





İŞ Kırılım Ağacı

- WBS önemli bir dokümandır ve birkaç farklı şekilde kullanılabilir:
 - Her proje biriminin performans, sorumluluk, takvim ve bütçe bakımından bütüne nasıl katkı sağladığını belirler
 - Tedarikçi ve alt yüklenicileri ilgili görevlerle ilişkilendirir
 - Maliyet tahmini veya görev süresi tahmininde kullanılabilir
 - Tüm tarafların proje üzerindeki farklı sorumluluklarını belgelemek için de kullanılabilir



Takvim

- Takvim, proje eylem planının bir zaman çizelgesine dönüştürülmesidir.
- Proje faaliyetinin takibi ve kontrolünün temelini oluşturur.
- Plan ve bütçeyle birlikte alındığında, proje yönetimi için en önemli araçtır.



Proje takvimi hangi soruları cevaplar?

- Proje ne zaman tamamlanacak?
- Her aktivite için programlanmış başlangıç ve bitiş zamanı nedir?
- “Önemli(kritik)” aktiviteler nelerdir?
- Önemli olmayan (kritik olmayan) aktiviteler nelerdir?
- Kritik olmayan aktiviteler ne kadar geciktirilebilir?
- Belirsizlikler hesaba katıldığında, projenin hedeflenen tarihte tamamlanma olasılığı nedir?



Proje Takvimi

- Tüm takvim oluşturma tekniklerindeki temel yaklaşım, aktivite ve olaylar arasındaki ilişkinin **ağını (network)** oluşturmaktır.
- Bu ağ, projedeki görevler arasındaki sıralı ilişkileri **grafiksel olarak görüntüler.**
- Diğer görevlerden kronolojik veya işlevsel olarak **önce gelen** ya da **takip eden** görevler açıkça tanımlanır.



Proje Takvimi – Ağ Gösterimi

- Bu ağların faydaları:
 - Projenin planlama, takvimleme, takip ve kontrolü için **tutarlı bir çerçeve** niteliği taşır.
 - Tüm görevlerin, iş paketlerinin ve iş unsurlarının **birbirine bağımlılığını** ortaya koyar.
 - Görevlerde kimlerin, ne zaman çalışacaklarını gösterir.
 - Bölümler ve işlevler arasında **uygun iletişim** şartlarının oluşmasına yardımcı olur
 - **Beklenen proje tamamlanma tarihini** belirler
 - Ertelendiği takdirde proje tamamlanma tarihini de erteleyecek olan **kritik aktiviteleri** belirler



Proje Takvimi – Ağ Gösterimi

- Ağların faydaları (devam):
 - Projenin gecikmesine sebep olmadan ertelenebilecek **esnek aktiviteleri** belirler
 - Projenin zamanında bitirilebilmesi için **görevlerin başlayabileceği veya başlaması gerektiği tarihleri** belirler
 - Kaynak paylaşımı/zamanlaması uyuşmazlıklarını önlemek için **hangi görevlerin koordine edileceğini** gösterir
 - Hedeflenen proje tamamlanma tarihine ulaşabilmek için **hangi görevlerin paralel yapılması gerektiğini** belirler
 - Görev bağımlılıklarını göstererek bazı **kişiler arası çıkabilecek uyuşmazlıkları** engeller.

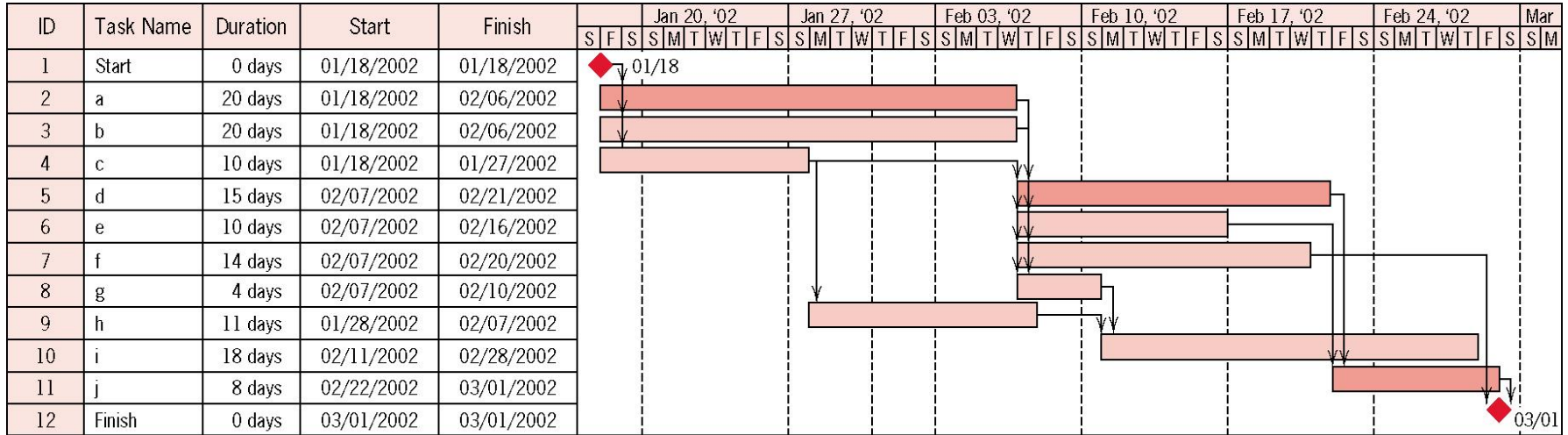


Gantt Şeması

- Gantt şeması, Henry Gantt tarafından proje bilgilerini ve ilerleyişini gösterme aracı olarak, 1915 yılında geliştirilmiştir.
- Gantt şeması, iş yada operasyonların **başlangıcını**, **bitişini** ve **süresini** gösterir.
- İşlerden bitmiş olan kısmı gölgelendirilerek gösterilir. İşlerin planın gerisinde mi ilerisinde mi olduğunu gösterir.
- Görevler arasında kaynak paylaşımı kararlarını almaya yardım eder
- Daha önceleri Gantt şeması, işler arasındaki ilişkileri gösteremediği için, kritik yolu çıkartamıyordu. Bilgisayar kullanımı ile beraber, bu zorluk aşılmıştır.



Gantt Şeması Örneği



Project: Table 8-4
Date: 01/18/2002

- Task
- Critical Task
- Progress
- Milestone
- Summary



Gantt Şeması

- Avantajları
 - Anlaşılması kolay
 - Durum ve ilerlemeyi görmek kolay
 - Oluşturulması ve bakımı kolay
 - Proje durumunun müşteriye ve/veya üst düzey yöneticiye iletilmesinde en çok tercih edilen metot
- Dezavantajları
 - Yüzeysel ve yapay olabilir
 - Her zaman öncüllük ilişkilerini görmek mümkün olmayabilir



Network (Ağ/Serim) Teknikleri: CPM ve PERT

- Gantt şemaları dışında, en yaygın programlama yaklaşımları CPM ve PERT gibi ağ tekniklerinin kullanılmasıdır
- **Program Evaluation and Review Technique (PERT) - Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği**, 1958'de Amerikan Deniz Güçleri tarafından geliştirilmiştir.
- **The Critical Path Method (CPM) - Kritik Yol Metodu**, DuPont, Inc tarafından kimya fabrikasının inşaa ve bakımına yardımcı olmak amacıyla aynı dönemde geliştirilmiştir.



Network (Ağ/Serim) Teknikleri

CPM ve PERT

- CPM deterministik yaklaşım kullanır. Her aktivitenin tamamlanma zamanı yaklaşık olarak tek bir sayıyla ifade edilir.
- Bu sayıya “normal” veya “standart zaman” denir.
- CPM’de bazen “sıkıştırılmış zaman” (crash time) kullanılır. Sıkıştırılmış zaman, bir aktivitenin, gerekli fon ve kaynaklar verildiğinde, bitirilmesi için gerekli olan en kısa süredir.



Network (Ağ) Teknikleri

CPM ve PERT

- Buna karşı, PERT olasılıksal (probabilistic) yaklaşım kullanır.
- PERT'te, her aktivitenin üç süre tahmini vardır: **iyimser, kötümser ve en olası süre.**
- Bu üç tahmin, aktivitenin “beklenen tamamlanma süresi” ve “varyansını” belirlemek için bir arada kullanılır.
- PERT, tüm projenin belirli bir zamanda tamamlanma olasılığını bulmamızı sağlar.

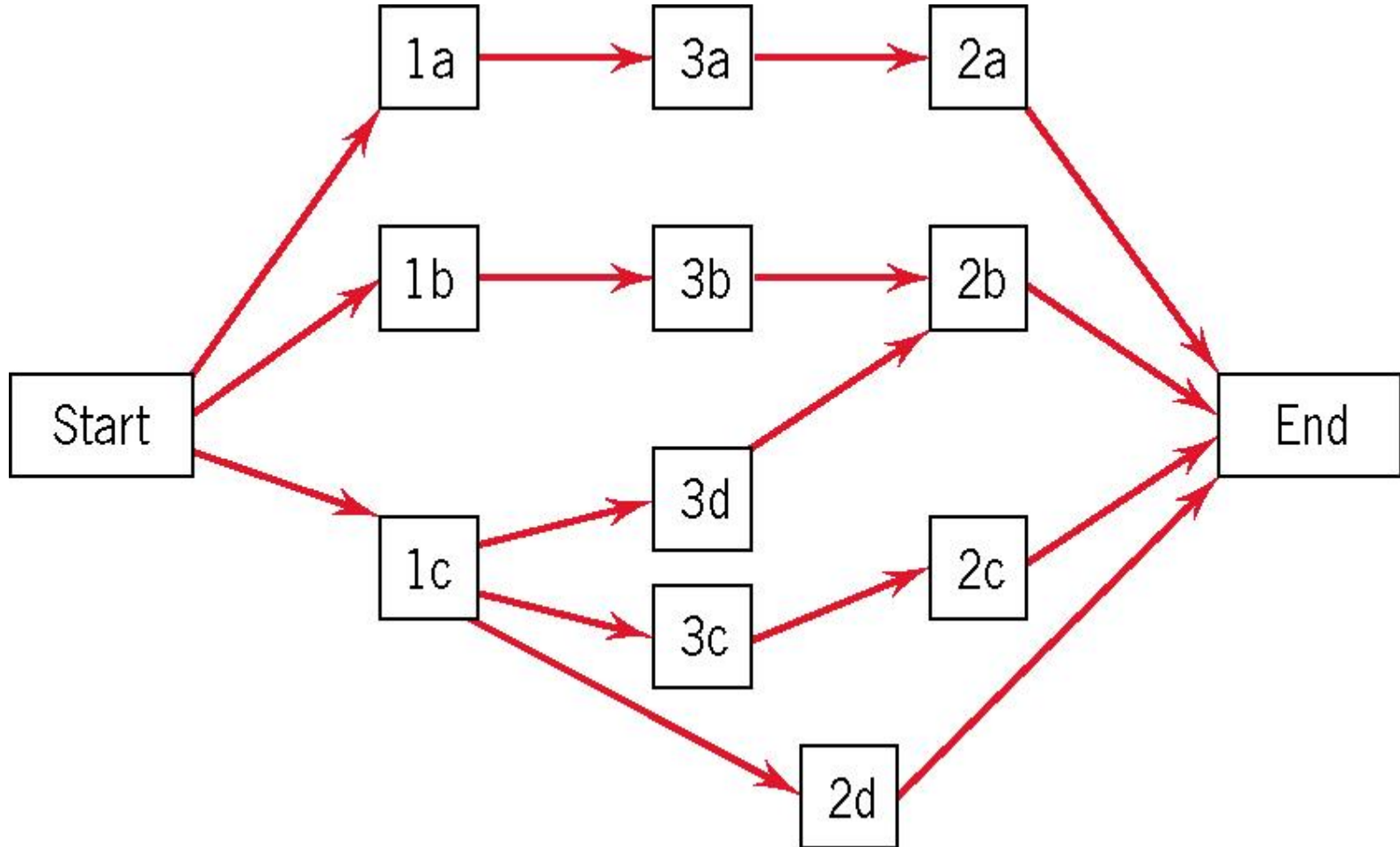


Proje Ağının Çizilmesi

- **Ağ (Network) Şeması** – Proje aktivitelerini ve aralarındaki ilişkileri ok ve düğümlerle (nodes) gösteren şemadır.
- **Aktivite/Activity:** tamamlanabilmek için zamana ve kaynağa ihtiyaç duyan, projenin tanımlanabilir bir parçasıdır
- **Olay/Event:** Aktivitelerin başlama ve bitiş noktalarıdır;
- **AON – Activity on Node:** ağda, her düğüm (node) bir aktiviteyi gösterir. Düğümler arası yaylar (arc) da öncüllük ilişkisini gösterir
- **AOA – Activity on Arc:** ağda, her yay (arc) bir aktiviteyi gösterir. Düğümler de aktivitelerin başlangıç ve bitiş olaylarını gösterir
- AON metodu tercih edilen metottur. **MS Project** ağlarını göstermek için AON'u kullanır.

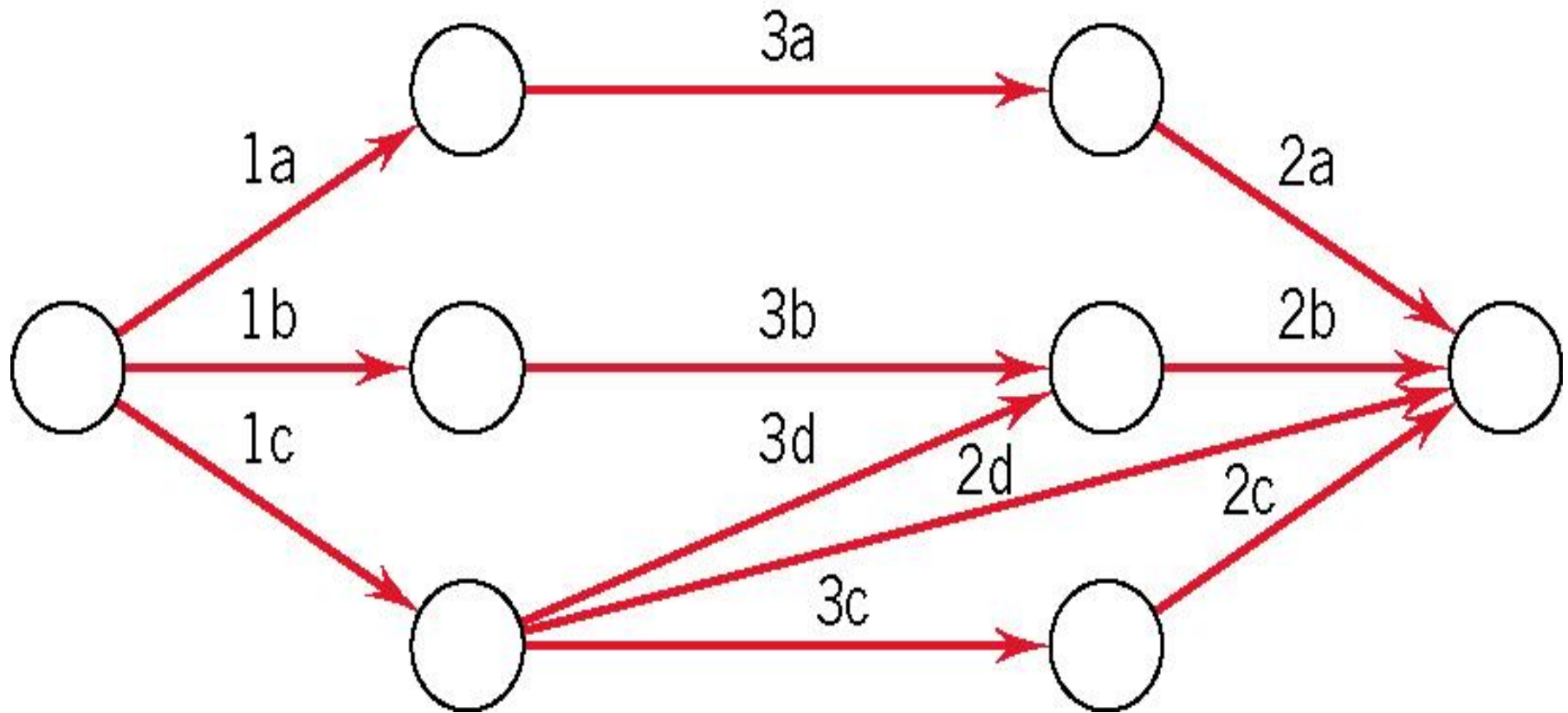


AON Formatı





AOA Formatı

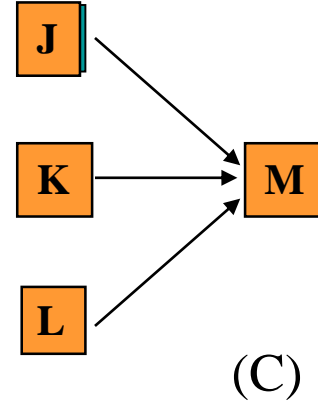




AON Network Temel Şekilleri



A'dan önce hiçbir şey gelmiyor
B, A'yı izliyor
C, B'yı izliyor
(A)

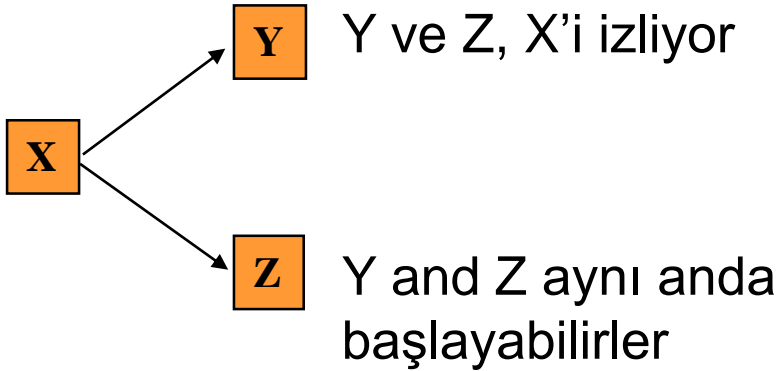


J, K, & L aynı anda başlayabilirler

ama

M'nin başlaması için (J, K, L) bitmiş olmalı

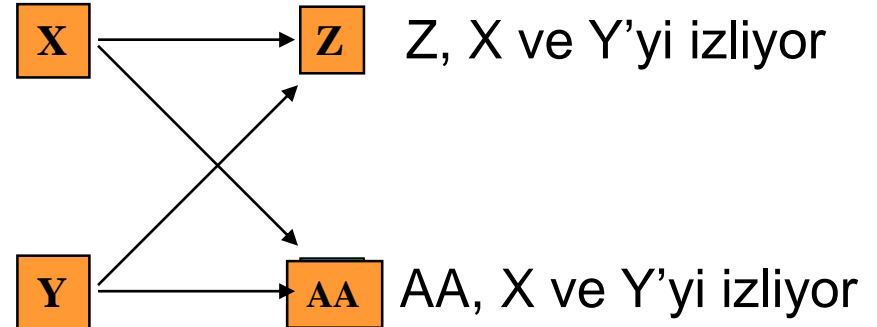
(C)



Y ve Z, X'i izliyor

Y and Z aynı anda başlayabilirler

(B)



Z, X ve Y'yi izliyor

AA, X ve Y'yi izliyor

(D)



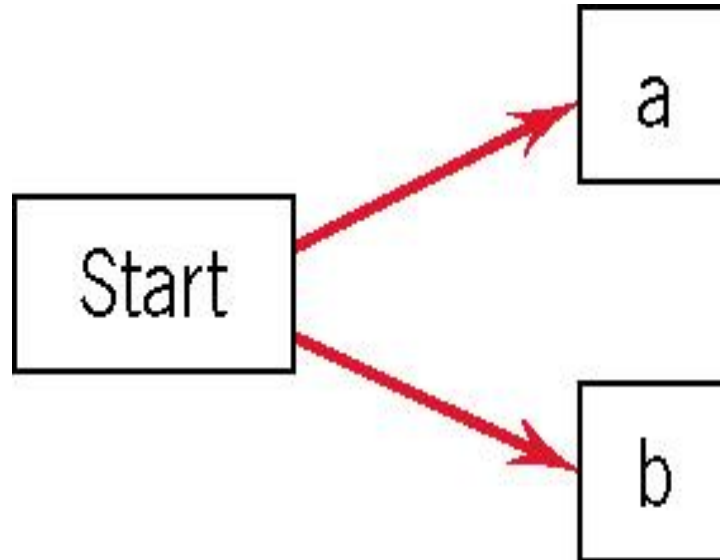
Örnek bir Network Çizimi

Aktivite	Öncüller
a	-
b	-
c	a
d	b
e	b
f	c,d



Örnek bir Network Çizimi

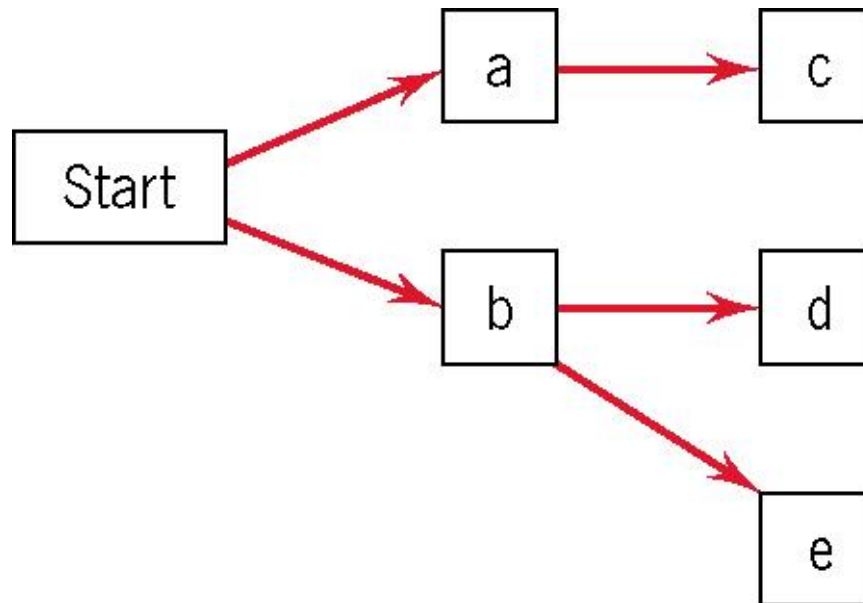
AON





Örnek bir Network Çizimi

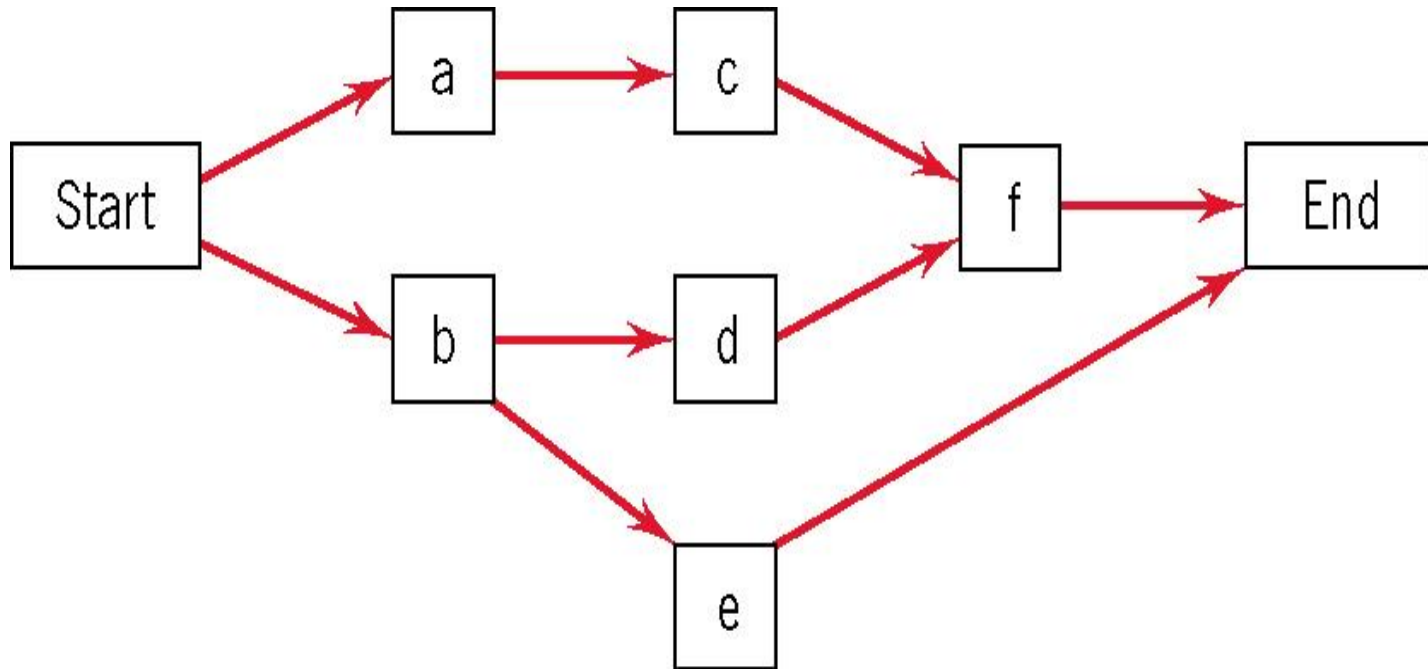
AON





Örnek bir Network Çizimi

AON





Proje Ağı Örneği: Parlak Metal A.Ş.

- Parlak Metal A.Ş. metal işleri fabrikasıdır.
- Yerel çevre koruma grubu fabrikanın hava kirliliği kontrol sistemi kurduğunu istemektedir
- Bacaya hava filtresi kurmak için 16 haftaları vardır
- Çevre yönetmeliklerine göre 16 hafta içinde sistem kurulmazsa fabrika kapatılabilir
- 8 tanımlanmış aktivite vardır

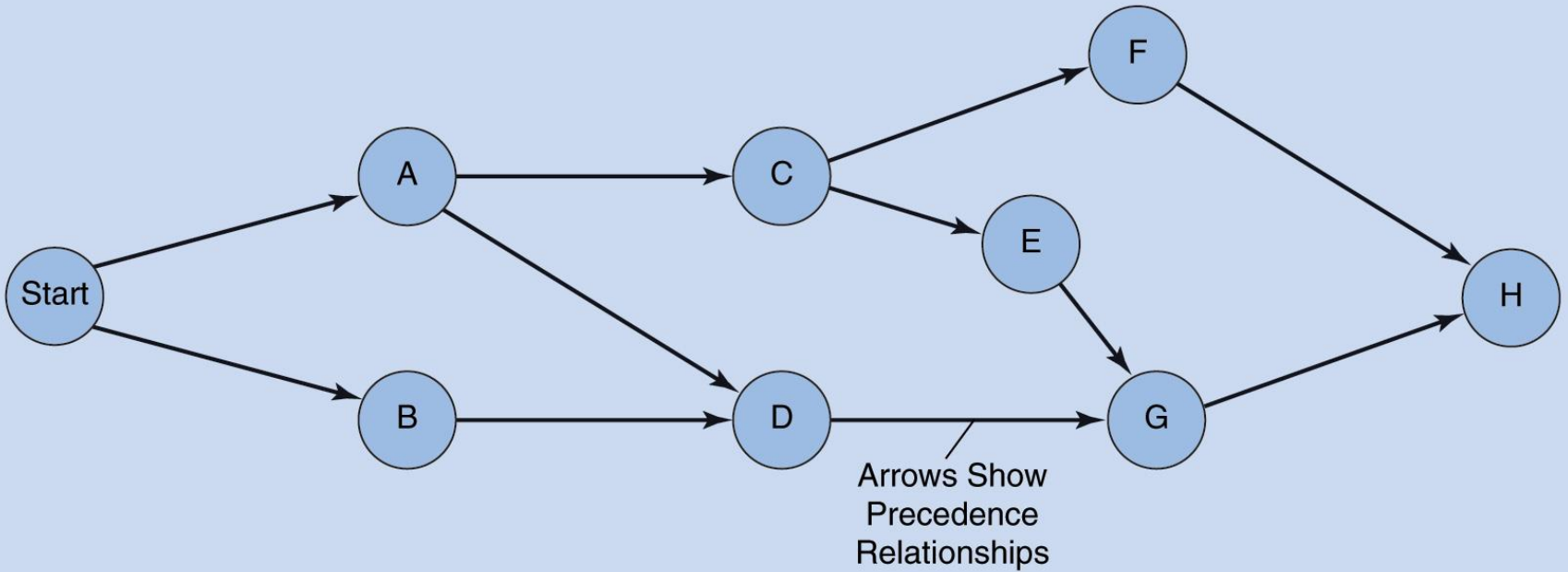


Proje Ağı Örneği: Parlak Metal A.Ş.

Aktivite	Tanımı	Öncüller
A	Dahili parçaların üretilmesi	-
B	Çatı ve tabanın modifiye edilmesi	-
C	Bacanın inşa edilmesi	A
D	Beton dökülmesi ve çerçeve oluşturulması	A,B
E	Yüksek ısı fırınının kurulması	C
F	Kirlilik kontrol sisteminin kurulması	C
G	Hava kirliliği kontrol aygıtının kurulması	D,E
H	Denetimi ve test edilmesi	F,G



Parlak Metal A.Ş. için AON Ağı





Parlak Metal A.Ş.

Aktivite	Tanımı	Süre (hafta)
A	Dahili parçaların üretilmesi	2
B	Çatı ve tabanın modifiye edilmesi	3
C	Bacanın inşa edilmesi	2
D	Beton dökülmesi ve çerçeve oluşturulması	4
E	Yüksek ısı fırınının kurulması	4
F	Kirlilik kontrol sisteminin kurulması	3
G	Hava kirliliği kontrol aygıtının kurulması	5
H	Denetimi ve test edilmesi	2
Toplam zaman (süre)		25



Proje Zaman Programının Belirlenmesi

- Bazı aktiviteler eş zamanlı (paralel) olarak gerçekleştirilebilir, böylece proje süresi her bir aktivitenin sürelerinin toplamı olan 25 haftadan az olabilir
- **Kritik yol analizi (critical path analysis)** proje süresinin belirlenmesinde kullanılır
- **Kritik yol**, bir serimde yer alan ve başlanılmasında, bitirilmesinde veya tamamlanma süresinde oluşacak herhangi bir gecikmenin tüm projeyi geciktireceği aktivitelerden oluşan (**en uzun**) yoldur.
- Proje tamamlanma süresi, kritik yol üzerindeki aktivitelerin beklenen zamanlarının toplamıdır.
- Bir projenin tamamlanma süresi, kritik yol üzerindeki bir ya da bir kaç kritik aktivite süresinin kısaltılması ile azaltılabilir.



PERT ve CPM

Bağımlılık çeşitleri:

- **Bitişiyle Başla (Finish to Start):** Birinci aktivite bitince ikincisi başlayabilir
- **Birlikte/Başlayışıyla Başla (Start to Start):** Birinci ve ikinci aktiviteler birlikte başlayabilir
- **Birlikte/Bitişiyle Bitir (Finish to Finish):** Birinci ve ikinci aktiviteler birlikte bitmelidirler.
- **Ara / Lag:** Yukarıdaki ilişkilerde araya boşluk da koyulabilir. Mesela, 2. aktivite 1. aktivite bittikten 1 ay sonra başlayacak.



PERT ve CPM

PERT ve CPM'deki ortak aşamalar:

1. Projenin ve tüm aktivitelerin tanımlanması (İş Ayrım Çizelgesi)
2. Aktiviteler arasındaki ilişkilerin ve öncelikli sıralamanın kurulması
3. Tüm aktiviteleri birbirine bağlayan serimin (proje ağı) çizilmesi
4. Her aktiviteye zaman ve maliyet tahminlerinin atanması
5. Serim üzerindeki en uzun yolun hesaplanması (kritik yol)
6. Serimin, proje planlaması, çizelgelendirilmesi, gözlenmesi ve kontrolünde yardımcı olarak kullanılması



Kritik Yol Analizi (Critical Path Analysis - CPM)

Her aktivite için aşağıdakiler bulunmalıdır:

- **Earliest Start Time (EST)** – En erken başlama tarihi:
Öncüller tamamlandığındaki en erken başlama süresi
- **Earliest Finish Time (EFT)** - En erken bitiş tarihi:
Aktivite EST'te başlamışsa en erken bitiş süresi
- **Latest Start Time (LST)** – En geç başlama tarihi:
Projenin gecikmemesi için başlanabilecek en geç süre
- **Latest Finish Time (LFT)** - En geç bitiş tarihi:
Projenin gecikmemesi için en geç bitiş süresi



İleriye Devretme (Forward Pass)

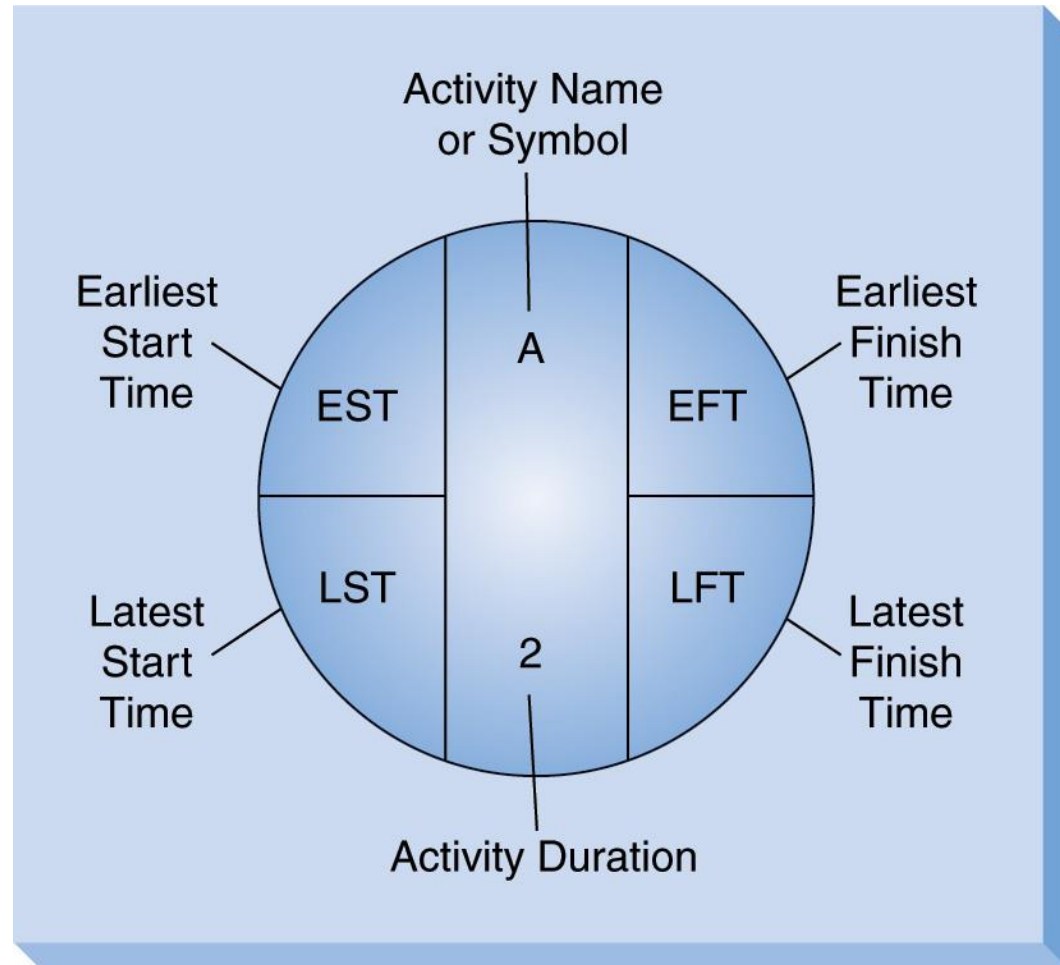
- Bütün ağ etkinliklerinde tamamlanmamış kısımlar için erken başlama (EST) ve erken bitim (EFT) tarihlerinin hesabı.
- **EST Kuralı:** Tüm öncüller aktiviteler başlamadan yapılmalıdır
 - Eğer bir öncül varsa
 $EST = \text{Öncülün EFT'si}$
 - Birden fazla öncül varsa
 $EST = \text{Maksimum(EFT'nin tüm öncülleri)}$



EFT Kuralı:

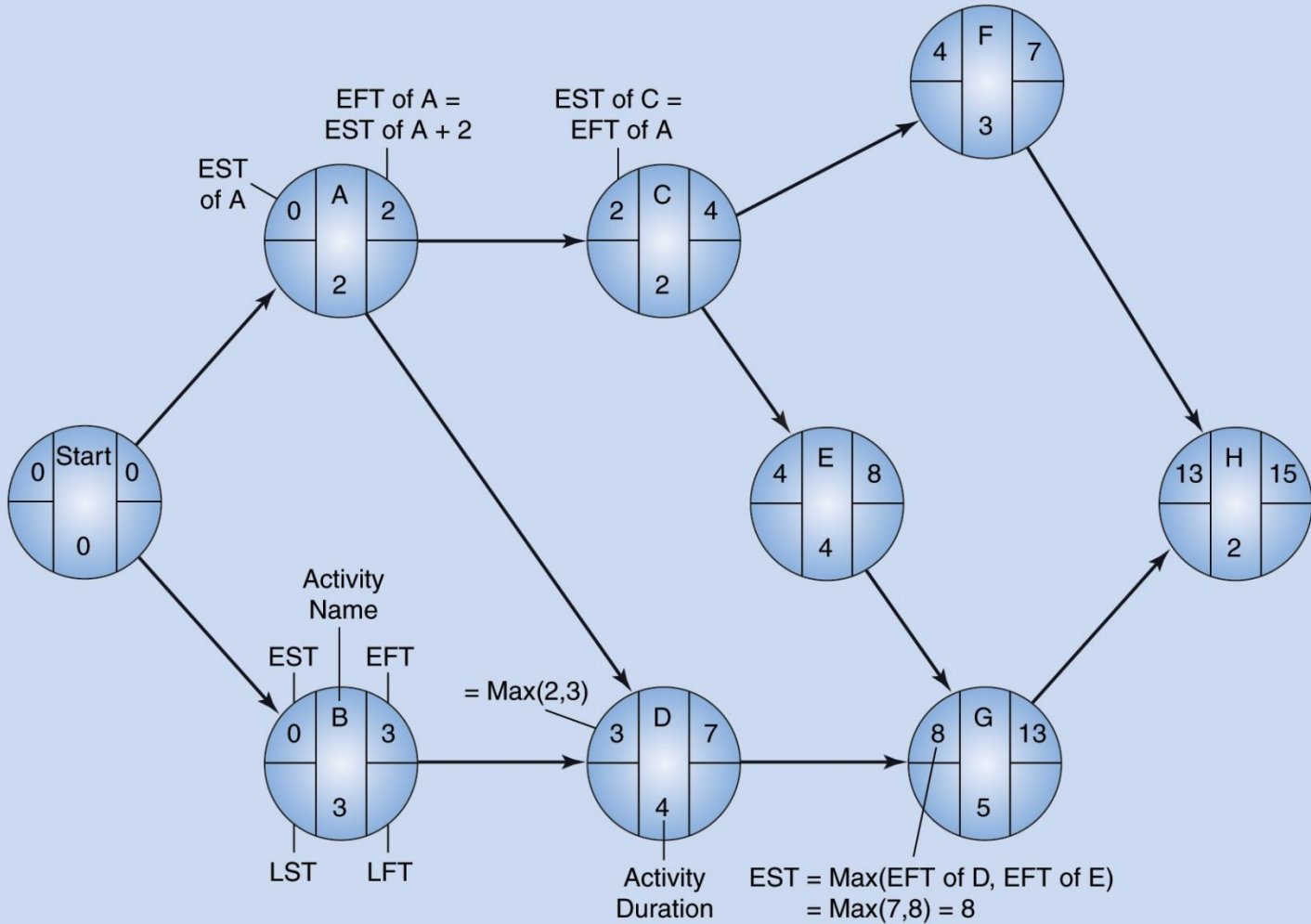
$$\text{EFT} = \text{EST} + \text{aktivite süresi}$$

Node Notation:





İleriye Devretme (Forward Pass)



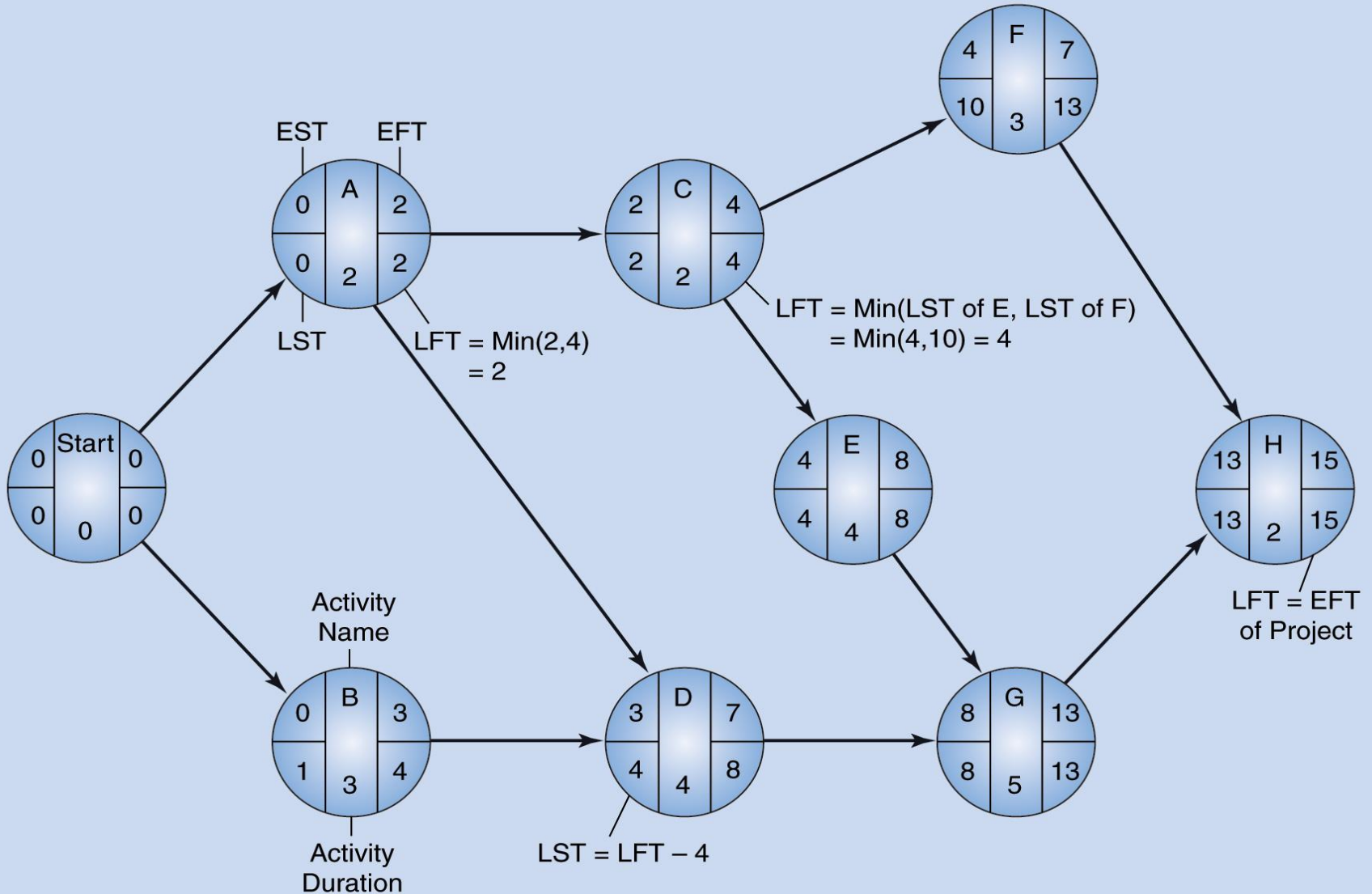


Geriye Devretme (Backward Pass)

- Ağ üzerindeki tüm etkinliklerin tamamlanmamış olanları için geç bitiş ve geç başlangıç tarihlerinin hesaplanması. Projenin tamamlanma tarihinden başlayıp ağ üzerinde geriye doğru gidilerek belirlenir.
- En geç süreleri hesaplar (LST ve LFT)
- **LFT Kuralı:**
 - Bir öncül yalnızca bir aktivitenin öncülüyse
 $LFT = \text{Ardılın LST}$
 - Bir aktivite birden fazla aktivitenin öncülüyse
 $LFT = \text{Minimum}(\text{tüm ardılların LST})$
- **LST Kuralı:**
 $LST = LFT - \text{aktivite süresi}$



Geriye Devretme (Backward Pass)





Esnek (Slack) Zaman ve Kritik Yol(lar)

- **Esnek/Sarkma (Slack) zaman:** proje geciktirilmeden bir aktivitenin geciktirilebileceği zaman süresidir.

$$\text{Slack} = \text{LST} - \text{EST}$$

- Esnek zamanı (Slack'i) “0” olan aktiviteler **Kritik Aktivitelere**.
- Bir ağda birden fazla kritik yol bulunabilir!
- Aktivite sürelerini azaltmak amacıyla görevlendirilen ekstra üretim kaynakları, maliyet artışına yol açarlar! Dolayısı ile maliyet/süre oranı daha düşük olan kritik aktiviteler, daha önce kısaltılmalıydılar. Proje süresini kısaltmak için, tüm kritik yollar göz önüne alınmalıdır.
- Proje süresi ancak, kritik yollar üzerindeki tüm aktiviteler daha fazla hızlandırılmayacak duruma gelinceye kadar kısaltılabilir.



Proje Takvimi ve Esnek Zamanlar

ACTIVITY	EST	EFT	LST	LFT	SLACK, LST-EST	ON CRITICAL PATH?
A	0	2	0	2	0	Yes
B	0	3	1	4	1	No
C	2	4	2	4	0	Yes
D	3	7	4	8	1	No
E	4	8	4	8	0	Yes
F	4	7	10	13	6	No
G	8	13	8	13	0	Yes
H	13	15	13	15	0	Yes



Toplam Esnek Zaman (Total Slack Time) vs. ~~Serbest Esnek Zaman (Free Slack Time)~~

- **Toplam esnek zaman:** birden fazla aktivite tarafından paylaşılır. Kritik olmayan aktiviteler ardarda geldiklerinde meydana gelir.

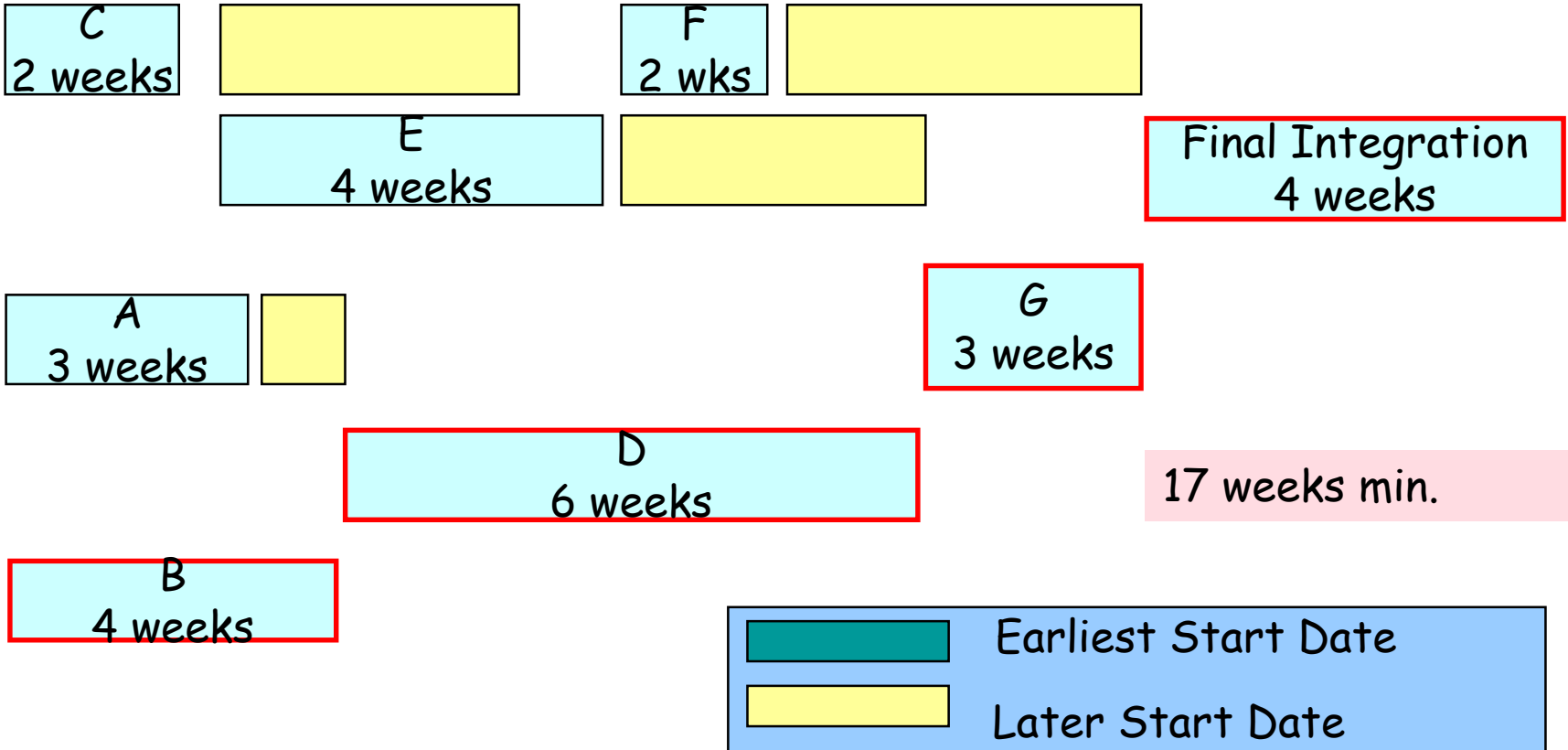
Örnek: B aktivitesindeki 1 haftalık gecikme D aktivitesi için hiç esnek zaman bırakmaz

- **Serbest esnek zaman:** yalnızca bir aktiviteyle ilgilidir. Kritik olmayan aktivitenin çevresinde kritik aktiviteler olduğu zaman meydana gelir.

Örnek: F aktivitesinin 6 haftalık serbest esnek zamanı vardır.



PERT ve CPM – Kritik Yol



A, C, E, F can slip without hurting schedule



PERT Analizi

- Her aktivite için 3 süre tahmini kullanır
 - İyimser süre (a)
 - Kötümser süre (b)
 - En olası süre (m)
- Bu tahminler her aktivite için **beklenen değer** ve **varyansı** hesaplamak için kullanılır



Parlak Metal A.Ş.

Aktivite		İyimser süre (a)	En olası süre (m)	Kötümser süre (b)
A	Dahili parçaların üretimi	1	2	3
B	Çatı ve tabanın modifiye edilmesi	2	3	4
C	Bacanın inşa edilmesi	1	2	3
D	Beton dökülmesi ve çerçeve oluşturulması	2	4	6
E	Yüksek ısı fırınının kurulması	1	4	7
F	Kirlilik kontrol sisteminin kurulması	1	2	9
G	Hava kirliliği kontrol aygıtının kurulması	3	4	11
H	Denetimi ve test edilmesi	1	2	3



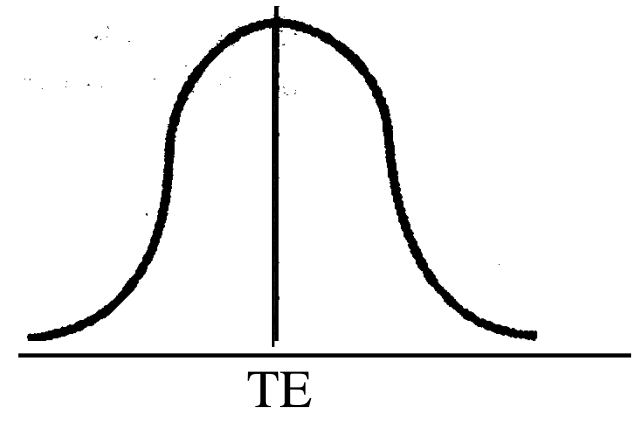
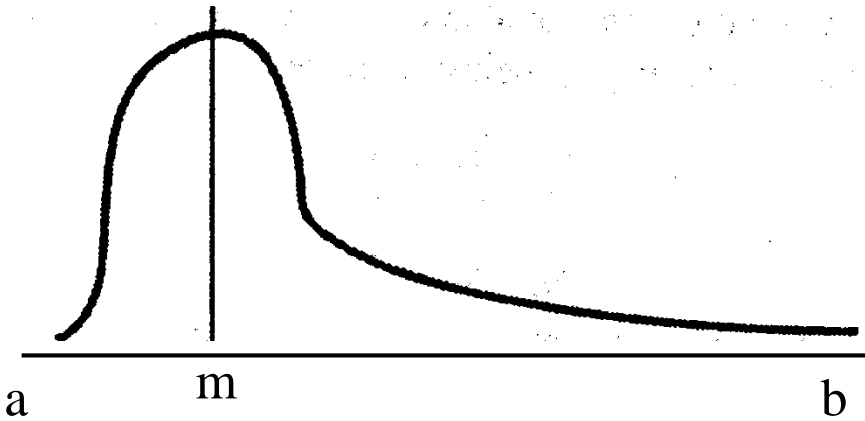
Aktivite ve Proje Dağılımları

Aktivite zamanları için
beta dağılımı
kabul edilir

Toplam proje zamanı için
normal dağılım
kabul edilir

AKTIVITE

PROJE



(A)

(B)



PERT Analizi

- Beklenen aktivite süresi (t) (beta dağılımından yola çıkarak)

$$t_i = \frac{a + 4m + b}{6}$$

- Varyans = $\sigma_i^2 = \left(\frac{b - a}{6} \right)^2$

- Standard sapma = $\sqrt{\sigma_i^2} = \frac{b - a}{6}$



PERT Analizi

- Böylece ağdaki tüm aktiviteler için beklenen aktivite süreleri ve varyansları hesaplanır.
- Bu iş için Excel iyi bir seçenektir
- Sonrasında “beklenen aktivite sürelerini” *“standart süreler”* olarak kullanarak CPM uygulanır ve **kritik aktiviteler** belirlenip **kritik yol(lar)** belirlenir.



Beklenen Toplam Proje Süresi ve Proje Varyansı

Beklenen toplam proje süresi (μ_p) =

$$\sum (\text{kritik yol aktivitelerinin beklenen aktivite süreleri})$$

Proje varyansı (σ_p^2) =

$$\sum (\text{kritik yol aktivitelerinin varyansları})$$

Proje standard sapması (σ_p) = $\sqrt{\sigma_p^2}$



Projenin zamanında tamamlanabilme olasılığı

- Projenin 16 hafta içinde tamamlanma olasılığı nedir?
- Varsayımlar:
 - Proje süresinin dağılımı normal dağılımdır
 - Aktivite süreleri bağımsızdır
- Normal dağılım parametreleri:
 - μ_p = beklenen proje süresi = 15 hafta
 - σ_p = proje standart sapması = 1.76 hafta



Projenin zamanında tamamlanabilme olasılığı

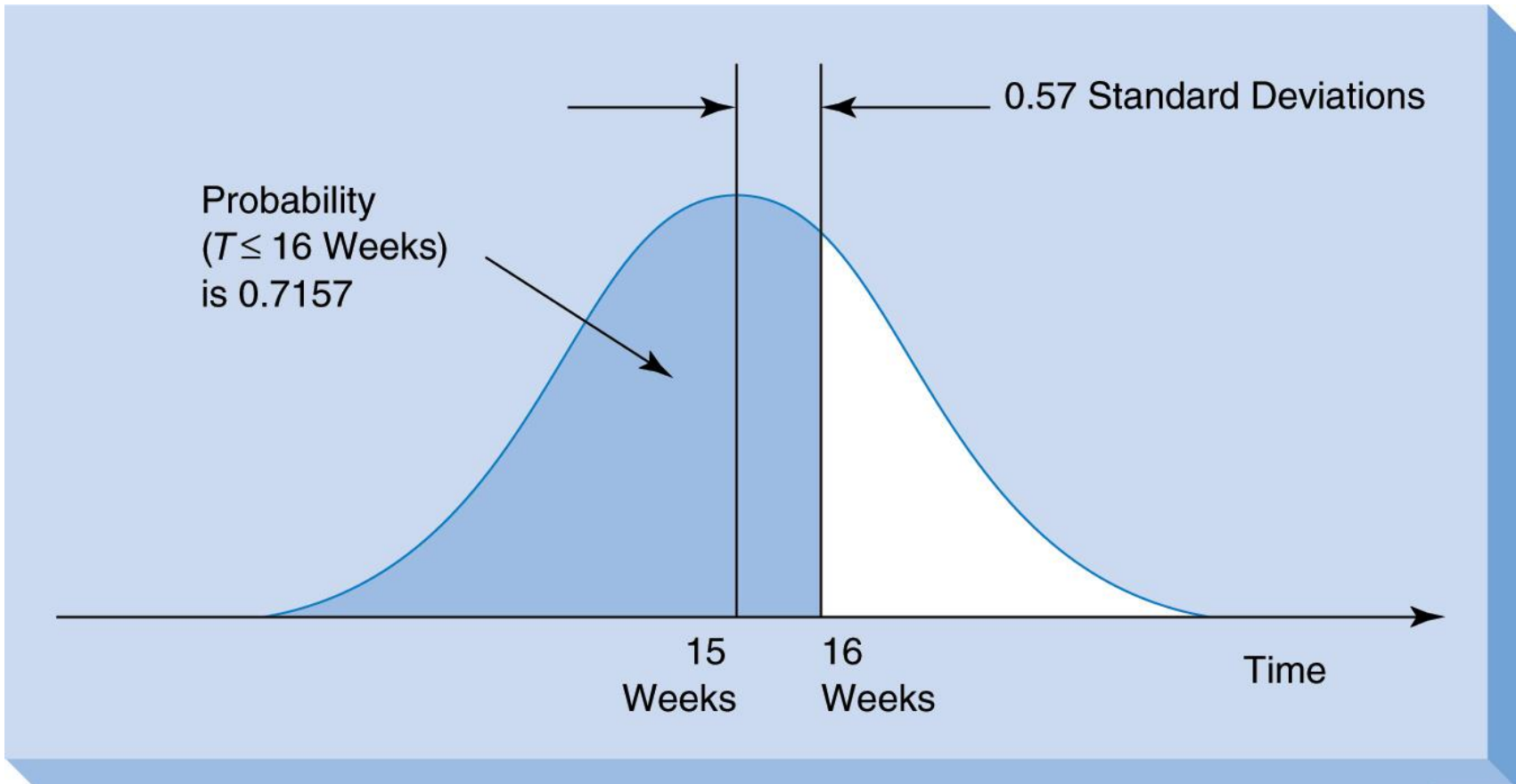
$$Z = \frac{(\text{Hedef süre} - \text{beklenen süre})}{\sigma_p}$$

$$Z = \frac{(16 - 15)}{1.76} = 0.57$$



Projenin zamanında tamamlanabilme olasılığı

- $Z = 0.57$ 'ye denk gelen normal dağılım olasılığı 0.7157'dir
- $\text{Prob}(\text{proje tamamlanması} \leq 16 \text{ hafta}) = 0.7157$





Verilen Olasılığa Göre Proje Süresi

- Parlak Metal A.Ş. projeyi, hangi süre içinde %99 olasılıkla tamamlayacaktır?

i.e. $\text{Prob}(\text{proje süresi} \leq ?) = 0.99$

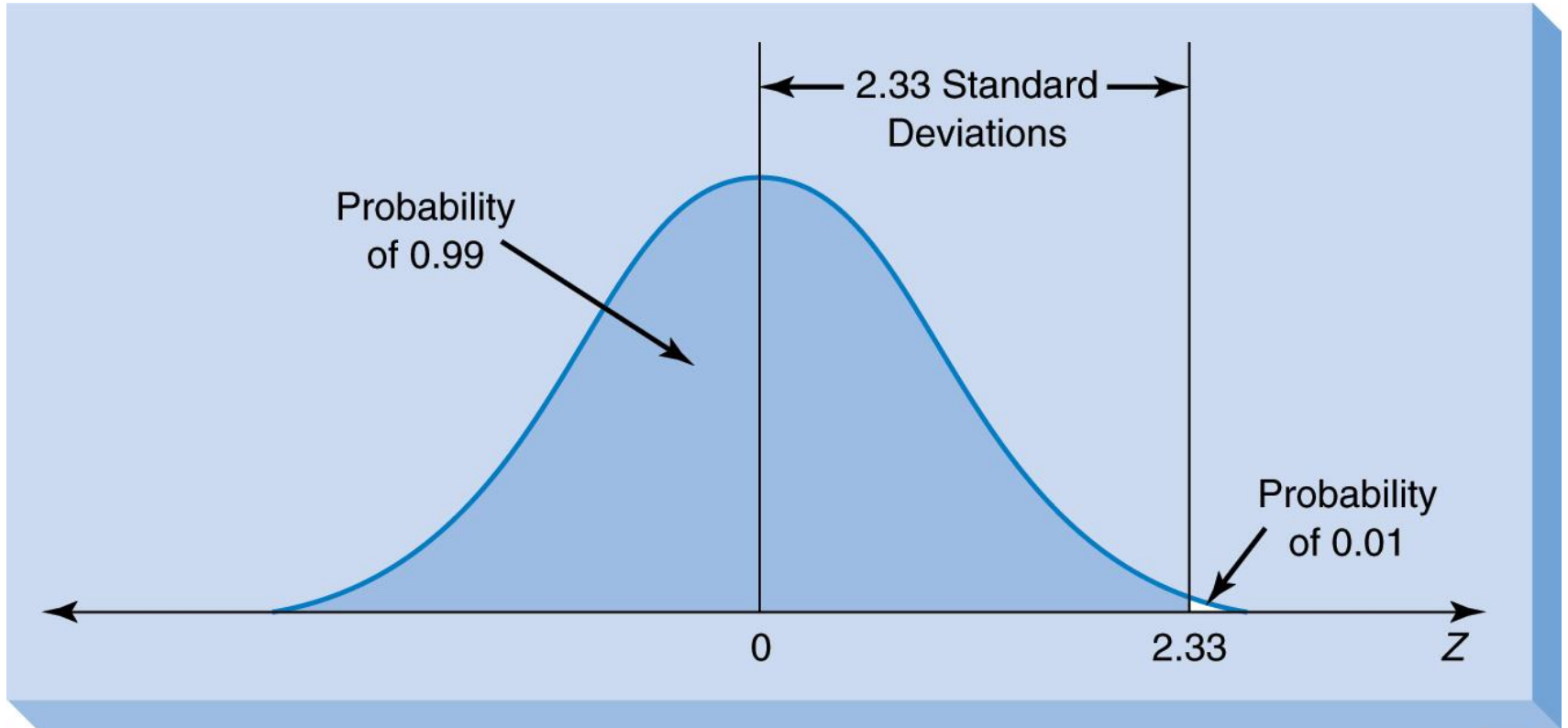
- Excel kullanarak veya z-tablosundan 0.99'a denk gelen z değerini buluruz. ($Z = 2.33$)

$$z = \frac{(? - 15)}{1.76} = 2.33$$

Böylece $? = 15 + 2.33 \times 1.76 = 19.1$ hafta



Verilen Olasılığa Göre Proje Süresi





Zaman-maliyet takası: Crashing

- Crash – aktivite süresinin kısaltılması
- Prosedür
 - Kritik yol üzerindeki aktiviteleri bir – bir kısaltın
 - En ucuz aktiviteyi kısaltın
 - Bir aktivitenin süresinin kısaltılmasıyla, kritik yol değişebilir!!!

Şantiye Giderken Yapılacak Hazırlıklar

a-) Tasarım, sözleşme, şartname, Keşif v.b. diğer belgelerin alınması:

Taahhütünüz altındaki işe at tüm tasarımlar (boykesit, enkesit, plan, sanat yapıları tasarımlar, planlamalar, v.b.)

Sözleşme ve ekleri, (BİGŞ, YİGŞ., BİK Y, İY ve diğerleri),

Diğer basılı evrak (1. Keşif özet, emanet inşaat komisyon kararı, fiyat analizleri, birim fiyatlar v.b.)

b-) Şantiye personelinin tespiti ve bunlara ait listelerin alınması:

Şantiyeye ilgili personel isimleri listesi, görevleri ve ücretleri

c-) Şantiyeye gerekli tüm makine-ekipman, malzemenin hazırlanması ve gönderilmesi: Şantiyeye ayrılmış makineler, malzemeler (çimento, demir, kereste v.s.) ve diğer donatıyı (nivo, güv. ekipmanı, yatak, yemek takımı v.s.), yakıt sarfiyatları.

Şantiyede gerekli malzeme, makine, akaryakıt vb.nin tahsis edilenle farkı olup olmadığının kontrolü var ise durumu üst birime bildirimini

Şantiye Giderken Yapılacak Hazırlıklar

d-) Şantiyede kullanılacak basılı formlar+kırtasiye veya yazılımla bilgisayarların sağlanması:

- ✓ **Kontrol işlerinde:** Rölöve, ataşman ve yeşil defteri, hakediş raporu, yeni fiyat tutanağı, geçici kabul tutanakları, kayıt defteri, kesin metraj cetveli, kesin hesap cetveli, bol miktarda dosya ve klasör.
- ✓ **Emanet işlerde;** İşçi puantaj kartı, işçi karnesi, işçi çizelgesi, işçi bordrosu, makine puantaj ve kontrol kartı, kayıt defteri, enkesit defteri, ambar kartı, aylık ilerleme raporu, çizim gereçleri, kübaj cetveli, not defteri, nüfus kaydı örneği.

e-) Şantiye için gerekli demirbaşın temin edilmesi ve gönderilmesi: Gerektiği kadar masa, dolap, ranza, karyola, çadır, v.s. nin merkez ambarlarından veya piyasadan temin edilmesi gereklidir.

Şantiye Kuruluşu Öncesi Planlama

- Verilecek ilk karar **Proje Müdürü (yoksa Şantiye Şefini)** seçmektir.
- Projenin hangi özelliklerine uygun Proje Müdürü atanır.
- Nesi uygun olacak ? Karadeniz'deki proje için şivesi mi uygun olacak ?**

iş Arabistan'da veya Belarus'ta veya Sibirya'da ise, Bina konsolosluksa, İşverenin zamanı veya parası yoksa, tasarımı yoksa, makine veya emek yoğun bir iş ise, çok fazla proje tarafı var ise, v.b.

Şantiye Kuruluşu Öncesi Planlama

Şantiye Planlamaya Başlarken ilk kriter ne olmalı ?

➤ Proje Tipi mi ?

Baraj, Liman İnşaatı

Tünel İnşaatı

Bina İnşaatı

Şantiye planlamada ne Fark eder ?

➤ Düşünmeye Sözleşme kriterleriyle mi başlamalı ?

a- İhale Usulü ?

b- Fiyatlandırma usulü ?

c- Proje Organizasyonu ?

Son derece önemli şantiyede kaç farklı kurum çalışanı varsa en az o kadar farklı düşünce varır. Şantiyede sağlanacak hizmetler (yemek, barınma, telefon, ulaşım v.b. hizmetler buna göre şekillenecektir.

Şantiye Kuruluşu Öncesi Planlama

- **Proje Özelliklerin bakmak yeter mi ?**
- **Başka nelere bakmalı ?**
- **Basit ve bütünü düşünerek başlayın.**
 - ✓ **5M kuralı.**
 - ✓ **Ana iş kalemleri neler ?**
 - ✓ **Pareto (A-B-C - %80 %20) Analizi**
 - ✓ **En Çok Hangi kaynaklar kullanılacak ?**
 - ✓ **Bunları planlar ve izlerim yetmez mi ? Sözleşme koşulları**

Şantiye Kuruluşu Öncesi Planlama

En Çok Hangi kaynaklar kullanılacak ?

- Malzeme, İşgücü, Makine?
- **D şikkı hiç biri :=)**

İlk olarak şantiyenin **enerji, su ve ulaşım** planlaması gerekir.

Su ve enerji (akaryakıt, elektrik v.b.) şantiye yaşamı için şarttır.

- ✓ Isınma, aydınlatma, ulaşım, taşıma, basınçlı hava gibi temel ihtiyaçlar için elektrik temin edilemiyorsa, jeneratör tesisi gerekir –akaryakıt-, proje maliyetleri üzerindeki etkisi yüksek olacaktır.

Şantiye Kuruluşu Öncesi Planlama

En Çok Hangi kaynaklar kullanılacak ?

- ✓ İşçilik –Makina-Malzeme Yoğun bir şantiye mi olacak ?
 - İşçilik yoğunsa – İş güvenliği ve verimliliği, insan kaynakları yönetimi, davranış bilimleri,
 - Makina Yoğunsu – Makina verimliliği ve ?
 - Malzeme Yoğunsu - Teslimat-Özellikle yüksek fiyatlı malzeme için Kalite Kontrolü, Kayıpları önleme, Depo Şefi, Malzeme Bilgi Sistemi

Ürünün boyutları, Şekli, Zemin koş. ve İnşaatın başlangıç kotu

- ✓ Yükseklik, Derinlik, Genişlik kullanılacak ekipmanın şantiye içi ulaşım boyutlarını (şantiye içi personel, makina ve malzeme taşıma sistemleri)
 - Derinlik - delici makinalar
 - yükseklik - vinçler,
 - yatay taşıma - raylı sistemler, krenler,
 - eğik taşıma - taşıma bantları, mobil vinç
- Hepsine uygun iş gücü ve malzeme, şantiyeye yakın mesafelerden temin edilebiliyor mu ?



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Plankotenin hazırlanması

Şantiye giriş çıkış kapılarının belirlenmesi

Yerleşim Planının Çizilmesi

Şantiye Yollarının Planlanması

Şantiye Alt Yapı Sistemlerinin Planlanması

Resmi Başvuru ve İşlemlerin Yapılması

Şantiye Ünitelerinin Kurulması

İşe Başlanması



Şantiye Mobilizasyonu Planı Ön Hazırlığı (Cem Kafadar)

Şantiye mobilizasyon plan - projesi ön hazırlığı :

1. Sahanın rölevesi alınarak çalışma sahası ve mobilizasyonun yapılacağı şantiye sınırları tespit ve dökümante edilmelidir.
2. İnşaat sahasından geçen ve taşınması gereken alt yapı hatlarının varlığı araştırılmalı, mobilizasyon işlemleri ile birlikte ilgili kurum ve kuruluşlarla irtibata geçerek deplasman işlemleri için girişimler yapılmalıdır.
3. Şantiye yakınından geçen enerji hattı varsa, elektrikle çalışacak makinalar da dikkate alınarak o hattın yararlanılıp, yararlanılamayacağı öğrenilmelidir.
4. Kurulacak ambarların gerekli malzemeye göre kapasite ve büyüklükleri tespit edilmelidir.
5. Şantiye tesislerinde yapılacak imalatların yaklaşık ortalama günlük ve toplam miktarları tespit edilmelidir.
6. Araçlara park, tamirhane, yedek parça deposu için ayrılacak yerlerin ve şantiye içi yolların ölçülerinin tayini için şantiyede kullanılacak iş makinalarının çeşidi ve sayıları tesbit edilmelidir.
7. Yapılacak işin büyüklüğü göz önünde tutularak, ortalama ve en fazla kaç işçi ve teknik elamanın şantiyede çalışacağı, bunlardan ne kadarının şantiyede kalacağı tespit edilmeli ve bulunan sayılara göre işçilerin dinlenme, yemek yeme, soyunup giyinme, yatma, tuvalet yerleri, sayıları ve ölçüleri; evli personel için yapılacak lojmanların yerleri ve sayıları belirlenmelidir.
8. Şantiye kuruluşunda, asgari ihtiyaçların minimum yatırım ve işletme maliyeti ile karşılanması prensibi esas olmalı, kurulacak tesis seçiminde bina, baraka, konteyner kullanılması gibi seçeneklerden en uygun olanı seçilmelidir.
9. Şantiyenin büyük yerleşim merkezlerinden uzak olması halinde, şantiyede bulunacak personel ve işçilerin ihtiyaçlarını karşılamak için yapılacak kantin ve benzeri binaların sayısı ve büyüklükleri tesbit edilmelidir.
- 10 Şantiye içi ulaşım güzergahları ile dahili su ve elektrik dağıtım plan ve güzergahları belirlenmelidir.



Şantiye Mobilizasyonu Planı Ön Hazırlığı (Cem Kafadar)

- 11.** Haberleşme ihtiyaçları tespit edilerek, telefon hat sayısı, internet hat kapasitesi, telsiz ihtiyacı vb. belirlenmelidir.
- 12.** Şantiye için gerekli olacak; bilgisayar, yazılımlar, printer, fotokopi ve faks makinesi gibi ofis donanım ve ekipmanları tespit edilmelidir.
- 13.** Jeneratör gerekiyorsa bunların sayı ve kapasiteleri tesbit edilmelidir.
- 14.** Günlük kullanılacak ortalama su miktarı hesaplanmalı ve bu suyun nereden, ne şekilde temin edileceği ve şantiyede nasıl saklanacağı belirlenmelidir.
- 15.** Sahaya giriş çıkış noktaları tespit edilmelidir.
- 16.** Çevre çitin tipi ve güzergahı tespit edilmelidir.
- 17.** Kanalizasyon ve fosseptik yerleri belirlenmeli, tesisatlar ihtiyaca yeter kapasitede olmalıdır.
- 18.** Beton santrali ve kule vinc gibi sabit tesislerin yerleri tespit edilmelidir.
- 19.** Beton tesisi dökülecek betonun yoğun olduğu merkeze yakın olacak şekilde kurulmalıdır.
- 20.** Beton tesis alanına açık drenaj yapılmalı, bu alanda büz kullanılmamalıdır. Atık suyun içindeki çimento büzün tıkanmasını kolaylaştıracaktır.



Şantiye Mobilizasyonu Planı Ön Hazırlığı (Cem Kafadar)

21. Beton mikserlerinin beton santrali yanında birikmesini önlemek için park yeri tespit edilmelidir.
22. Çöp ve atık malzeme toplama noktaları belirlenmelidir.
23. Kantar gerekiyorsa şantiye girişine yakın bir yere kantar binası yapılmalıdır.
24. Kablo ve hat çekimleri şantiyenin kalıcı bir tesis olduğu düşünülerek düzgün bir şekilde yapılmalıdır. Elektrik şebekesinde kablo ek sayısının en az sayıda tutulması zamanla ortaya çıkacak arızaları büyük ölçüde önleyecektir.
25. Elektrik direğinde elektrik panosu varsa paratoner tesisatı döşenmesi faydalı olacaktır.
26. Hakim rüzgar yönü öğrenilmelidir.
27. Şantiye tesislerinin bulunduğu alanlarda ağaçlandırma ve yeşillendirme yapılmalıdır.
28. Şantiye sahası yağmur sularının birikmesine engel olacak şekilde, örneğin %1-1.25 eğimli olmalı, şantiye çevresi ve ünitelerin etrafında gerekirse drenaj yapılmalıdır.
29. Mobilizasyon projesinde, üstünde ileride bir yapılaşma olmayacak şekilde şantiye tesisleri, ulaşım yolları, açık ve kapalı stok sahaları yerleştirilmelidir.



Şantiye Yerinin Seçimi

Öncelikle inşaatın yapılacağı bölgenin gezilip çıplak gözle incelenmesi gerekir. Böylece arazinin topoğrafik durumu, çevrenin koşulları hakkında genel bir fikir edinilir. Şantiyenin kurulacağı en uygun yerin neresi olabileceği incelenir ve kararlaştırılır.

Şantiye yerine karar verilirken şu hususlara (olanaklar ölçüsünde) uymak gerekir.

- ✓ İnşaat üretimi büyük ölçüde yatay ve düşey iletim sorunuyla karşı karşıyadır. Taşımalar için maliyetini önemli ölçüde etkiler. Bu nedenle şantiye yerinin ana inşaat alanına yakın olmasına dikkat edilmelidir.
- ✓ Şayet yapılacak inşaat geniş bir alana yayılıyorsa veya yol inşaatı gibi bir hat boyunca uzuyorsa şantiyenin yapılacak üretimin ağırlık merkezinde kurulması uygun olur.
- ✓ Arazinin topoğrafyası, zeminin yapısı sel ve çığ riskleri, rüzgar durumu mevcut yollardan, su ve enerji kaynaklarından yararlanma olanağı ve benzeri hususlar şantiye yeri seçimini etkileyen önemli faktörlerdir. Bunların iyi etüt edilmesi verilecek kararın sağlıklı olması bakımından gereklidir.
- ✓ İncelemeler sonucu uygun bulunan şantiye yeri kısmen üçüncü şahısların mülkiyetinde olabilir. Bazen şantiye ünitesi olarak kullanılacak mevcut yapılar da bulunabilir. Duruma göre bunların kiralanması veya satın alınması için gerekli girişimler yapılmalıdır.
- ✓ Şantiye yer seçiminde, şantiye yerinin trafiği mümkün olduğunca az etkileyecek yerde kurulmasına dikkat edilmelidir.
- ✓ Şantiyeye giriş çıkışlarda görüş mesafesi, katılım açısı ve benzeri hususlarda trafik güvenliğinin göz önünde tutulmasına dikkat edilmelidir.



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Plankotenin hazırlanması

Şantiye giriş çıkış kapılarının belirlenmesi

Yerleşim Planının Çizilmesi

Şantiye Yollarının Planlanması

Şantiye Alt Yapı Sistemlerinin Planlanması

Resmi Başvuru ve İşlemlerin Yapılması

Şantiye Ünitelerinin Kurulması

İşe Başlanması



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Plankotenin hazırlanması

Yapının tasarımına başlanırken inşaat sahasının plankotesinin (tesviye eğrili haritasının) hazırlanmış olması gerekir. Ancak, böyle bir plankote yoksa ya da yeterli değilse ilk yapılacak iş şantiye kurulacak sahanın 1/500 ölçekli plankotesini çıkarmaktadır. Şantiye sahası sınırlarının uygun bir miktar dışına taşacak bir plankotenin hazırlanması uygun olur. Bir su yapısı sözkonusu ise iskandil haritalarının hazırlanması gerekir.

Plankote üzerinde bir koordinat sistemi esas alınarak bölgedeki mevcut tesisler, elektrik, telefon, su, doğal gaz hatları işlenir. Zeminin cinsi saptanır ve zemin cinsinin sınırları belirlenir. Hakim rüzgarın yönü, varsa eğer deniz, göl ve derelerin max. ve min. su seviyeleri ile yararlı diğer hususlar plankoteye işlenir. Özellikle yükseklik röperlerinin yerlerinin iyi saptanması ve yükseklik değerlerinin kontrol edilmesi gerekir.

Plankote sahası içinde su ve enerji kaynağı yoksa çevre incelenir ve en yakın kaynakların şantiyeye mesafeleri ölçülür, şantiyeye giriş noktalarının nereleri olabileceği işaretlenir. Ayrıca bu kaynakların özellikleri de öğrenilir (suyun debisi, sertliği, temizliği, elektrik hattının voltajı gibi).



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Plankotenin hazırlanması

Şantiye giriş çıkış kapılarının belirlenmesi

Yerleşim Planının Çizilmesi

Şantiye Yollarının Planlanması

Şantiye Alt Yapı Sistemlerinin Planlanması

Resmi Başvuru ve İşlemlerin Yapılması

Şantiye Ünitelerinin Kurulması

İşe Başlanması



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Şantiye Giriş Çıkış Kapılarının Belirlenmesi

Şantiyeye malzeme getiren taşıtların, servis araçlarının, iş makinalarının personelin ve misafirlerin giriş ve çıkışlarının kontrol altına alınması, şantiyeyle ilgisi olmayan araçların ve şahısların girmelerinin önlenmesi, şantiye güvenliğinin sağlanması bakımından giriş çıkış kapıları şantiyenin önemli bir ünitesidir.

Şehir şantiyelerinde, yapılaşma durumu ve çevre trafiği nedeniyle giriş çıkış kapısının tesisi için genellikle fazla seçenek bulunmaz. Şantiye planı ile çevre koşulları, trafik durumu dikkate alınarak, devlet yoluna en uygun bağlantının nasıl olabileceği etüt edilerek uygun bir yer seçilir.

Kapı planlanırken öncelikle büyük araçların rahatlıkla girip çıkabilmesi, giriş ve çıkış trafiğinin birbirini engellememesi, tıkanıklık olmaması, sağlıklı bir denetimin yapılabilmesi, yayalar için uygun bir giriş çıkış yeri ayrılması koşulları göz önünde bulundurulmalıdır.



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Şantiye Giriş Çıkış Kapılarının Belirlenmesi

Bazen şantiyenin giriş ve çıkışının ayrı iki kapıdan yapılması şu nedenlerle tercih edilebilir.

- Şantiye trafiğinin yoğun olması
- Arazinin topoğrafik yapısı nedeniyle iki yada daha çok şeritli geniş yollar yapmanın zor ve masraflı olması, tek yönlü tek şeritli yolların daha ekonomik olması,
- Şantiye yerleşim bölgesinin devlet yoluna iki farklı noktadan uygun bir biçimde bağlanma olanağının bulunması.

Buna karşılık iki ayrı kapının yapılması halinde

Devlet yoluna ikinci bir bağlantının yapılması gerekir.

İkinci bir kapı tesisatı, kontrol kulübesi ve kontrol personeli gerekir.

İki kapı arasında şantiyeye giriş ve çıkışın kontrolü bakımından sürekli ve sağlıklı bir iletişimin kurulması gerekir.

Bu hususlar da ilk tesis ve işletme masraflarını artırır. Bu nedenle, aksini gerektiren bir zorunluluk yoksa giriş-çıkışın aynı kapıdan yapılması daha uygundur.

Giriş-çıkış kapısının tasarımı, şantiyenin büyüklüğüne ve dolayısıyla giriş-çıkış trafiğinin yoğunluğuna göre farklılık gösterir. Trafiği az olan küçük şantiyelerde, bir kontrol kulübesi ve kapıya gelen araçların durmadan geçmesini engellemek için uygun bir bariyer bir tesisi yeterli olur. Trafik yoğun olmadığından, yol güzergahını giriş ve çıkış şeritlerine ayırmak da gerekmeyebilir.

Büyük ve trafiği yoğun şantiyelerde ise giriş ve çıkış şeritlerini ayırmak, giren ve çıkan araçları daha kolay denetleyebilmek için kontrol kulübesini orta kısma yerleştirmek, kumanda çalışan bir bariyer sistemi tesis etmek uygun olur



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Plankotenin hazırlanması

Şantiye giriş çıkış kapılarının belirlenmesi

Yerleşim Planının Çizilmesi

Şantiye Yollarının Planlanması

Şantiye Alt Yapı Sistemlerinin Planlanması

Resmi Başvuru ve İşlemlerin Yapılması

Şantiye Ünitelerinin Kurulması

İşe Başlanması



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Yerleşim Planının Çizilmesi

1/500 ölçekli şeffaf plankote paftası üzerine önce yapılacak inşaatın planı yerleştirilir. Şantiye sahasının sınırları, dış ortamla bağlantıyı sağlayacak giriş-çıkış kapıları, dış bağlantı yolları ve şantiye içindeki ana yollar ile drenaj sistemi çizilir.

Aynı ölçek (1/500) ile renkli kağıtlar üzerine şantiye ünitelerinin planları çizilir, kesilir ve her ünitenin ismi ait olduğu ölçekli kağıt parçası üzerine yazılır (büro, çimento deposu, demir bükme tezgahı, tamir atölyesi v.s.).

Bu kağıt parçaları plankote üzerinde gezdirilerek, arazinin topoğrafik durumu, ünitelerin bulunması gereken yerler, yollarla ve birbirleriyle ilişkileri ve şantiye kuruluşunda önem taşıyan temel kurallar dikkate alınarak yerleştirme yapılır.

Öncelikle üretim platformlarının daha sonra ağır vasıta park yerlerinin yerleştirilmesi uygun olur.

Üretim platformları yerleştirilirken yapıya en yakın noktadan başlanarak geriye doğru gidilir ve en son ham malzeme deposu yerleştirilir.

Yerleştirme bittikten sonra ünitelerin koordinatları ve gerekli kotlar üzerine yazılır.



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Plankotenin hazırlanması

Şantiye giriş çıkış kapılarının belirlenmesi

Yerleşim Planının Çizilmesi

Şantiye Yollarının Planlanması

Şantiye Alt Yapı Sistemlerinin Planlanması

Resmi Başvuru ve İşlemlerin Yapılması

Şantiye Ünitelerinin Kurulması

İşe Başlanması



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Şantiye Yollarının Planlanması

Şantiye yolları şöyle gruplandırılır.

- Devlet yoluyla bağlantı
- Şantiye servis yolları
- Şantiye ikmal yolları

Devlet yoluyla bağlantı olarak adlandırılan güzergah bölümü, şantiye sahasının devlet yoluna olan mesafesine, konumuna ve yararlanılabilecek mevcut bir yol bulunup bulunmamasına göre farklı tasarımlar gerektirir. Ancak, şantiyeye gelen ve giden tüm araçlara ve bu arada ağır tonajlı vasıtalara hizmet verecek olan bu yolun söz konusu trafiğe uygun kapasite ve kalitede bir anayol özelliği taşıyacağı açıktır. Dolayısıyla yol inşaatı tekniğine uygun bir biçimde tasarımı ve inşaatı gerekir.

Şantiye servis yolları şantiye alanındaki imalat sahalarını ve şantiyenin diğer ünitelerini birbirine bağlayan, kısacası şantiye içi trafiğine hizmet veren yollardır. Bunlar planlanırken, yapılacak ana inşaat, şantiye üniteleri ve bunlar arasındaki iletim koşulları birlikte değerlendirilmelidir. En kısa yoldan iletim, en az viraj ve kesişme, en az manevra kurallarına olanaklar ölçüsünde uyulmalıdır.

Şantiye ikmal yolları genellikle büyük ölçekli uygulamalarda, malzeme ocakları veya ana inşaatın bir başka birimi (örneğin asfalt tesisi veya beton hazırlama tesisi) ile bağlantıyı sağlayan yollardır. Her şantiye için gerekli değildir.



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Plankotenin hazırlanması

Şantiye giriş çıkış kapılarının belirlenmesi

Yerleşim Planının Çizilmesi

Şantiye Yollarının Planlanması

Şantiye Alt Yapı Sistemlerinin Planlanması

Resmi Başvuru ve İşlemlerin Yapılması

Şantiye Ünitelerinin Kurulması

İşe Başlanması



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Şantiye Yollarının Planlanması

Önümüzdeki haftalarda ayrıntılı bir şekilde tartışacağız



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Plankotenin hazırlanması

Şantiye giriş çıkış kapılarının belirlenmesi

Yerleşim Planının Çizilmesi

Şantiye Yollarının Planlanması

Şantiye Alt Yapı Sistemlerinin Planlanması

Resmi Başvuru ve İşlemlerin Yapılması

Şantiye Ünitelerinin Kurulması

İşe Başlanması



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Resmi Başvuru ve İşlemlerin Yapılması

Ruhsat ve benzeri belgeler...



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Plankotenin hazırlanması

Şantiye giriş çıkış kapılarının belirlenmesi

Yerleşim Planının Çizilmesi

Şantiye Yollarının Planlanması

Şantiye Alt Yapı Sistemlerinin Planlanması

Resmi Başvuru ve İşlemlerin Yapılması

Şantiye Ünitelerinin Kurulması

İşe Başlanması



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Şantiye Ünitelerinin Kurulması

Önümüzdeki haftalarda ayrıntılı bir şekilde tartışacağız



Şantiye Mobilizasyonu için Genel Sıralama

Plankotenin hazırlanması

Şantiye giriş çıkış kapılarının belirlenmesi

Yerleşim Planının Çizilmesi

Şantiye Yollarının Planlanması

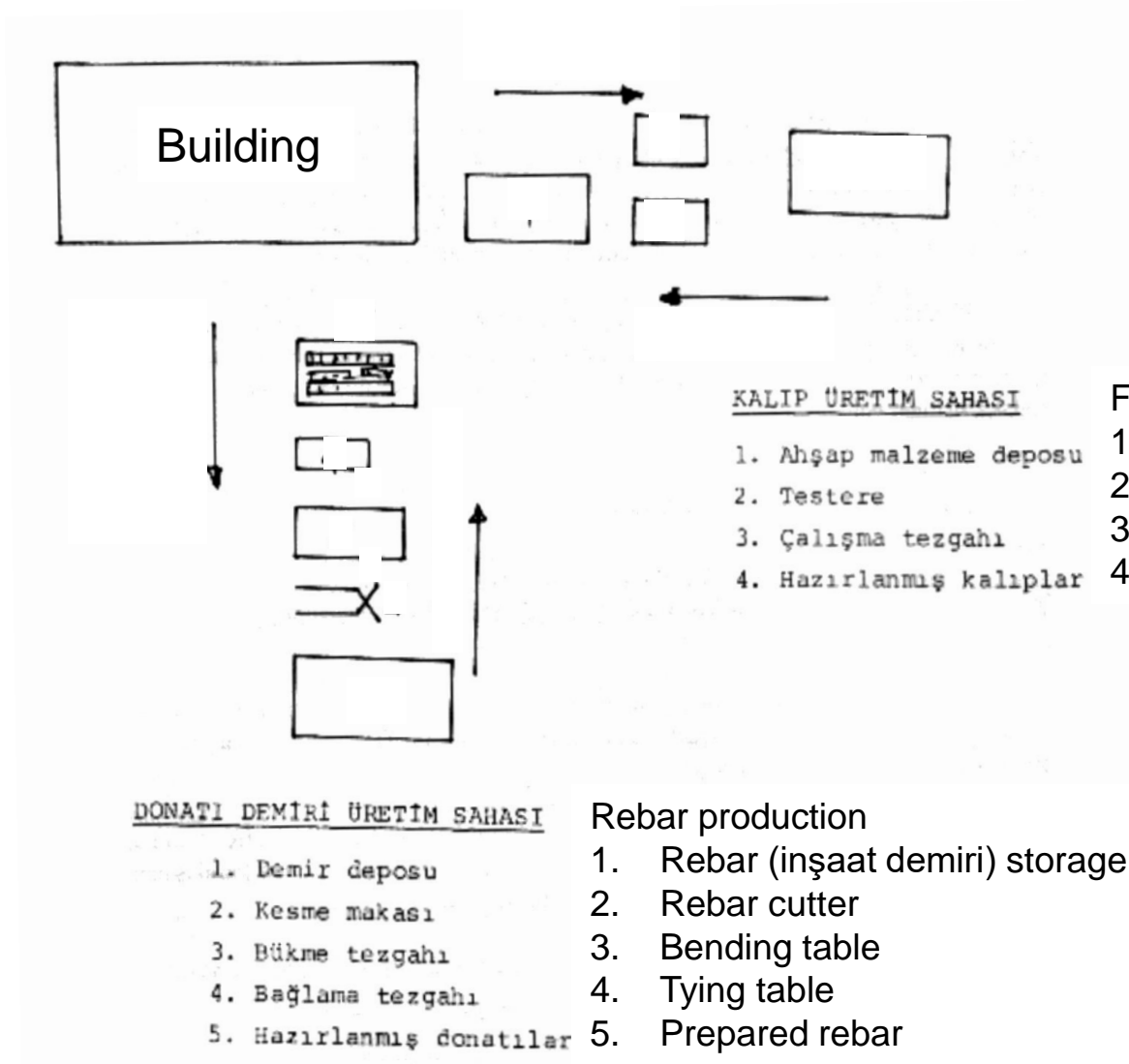
Şantiye Alt Yapı Sistemlerinin Planlanması

Resmi Başvuru ve İşlemlerin Yapılması

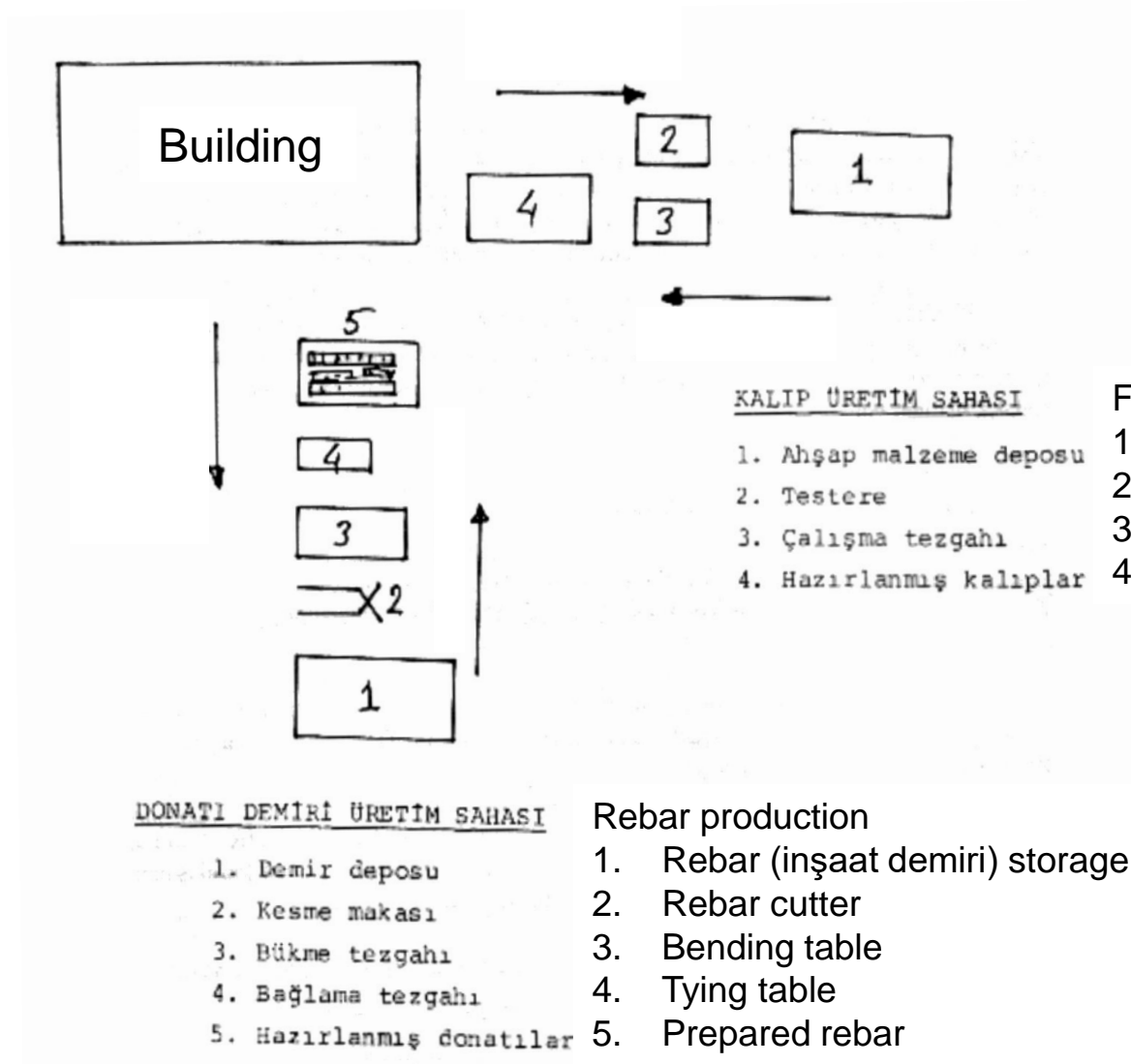
Şantiye Ünitelerinin Kurulması

İşe Başlanması

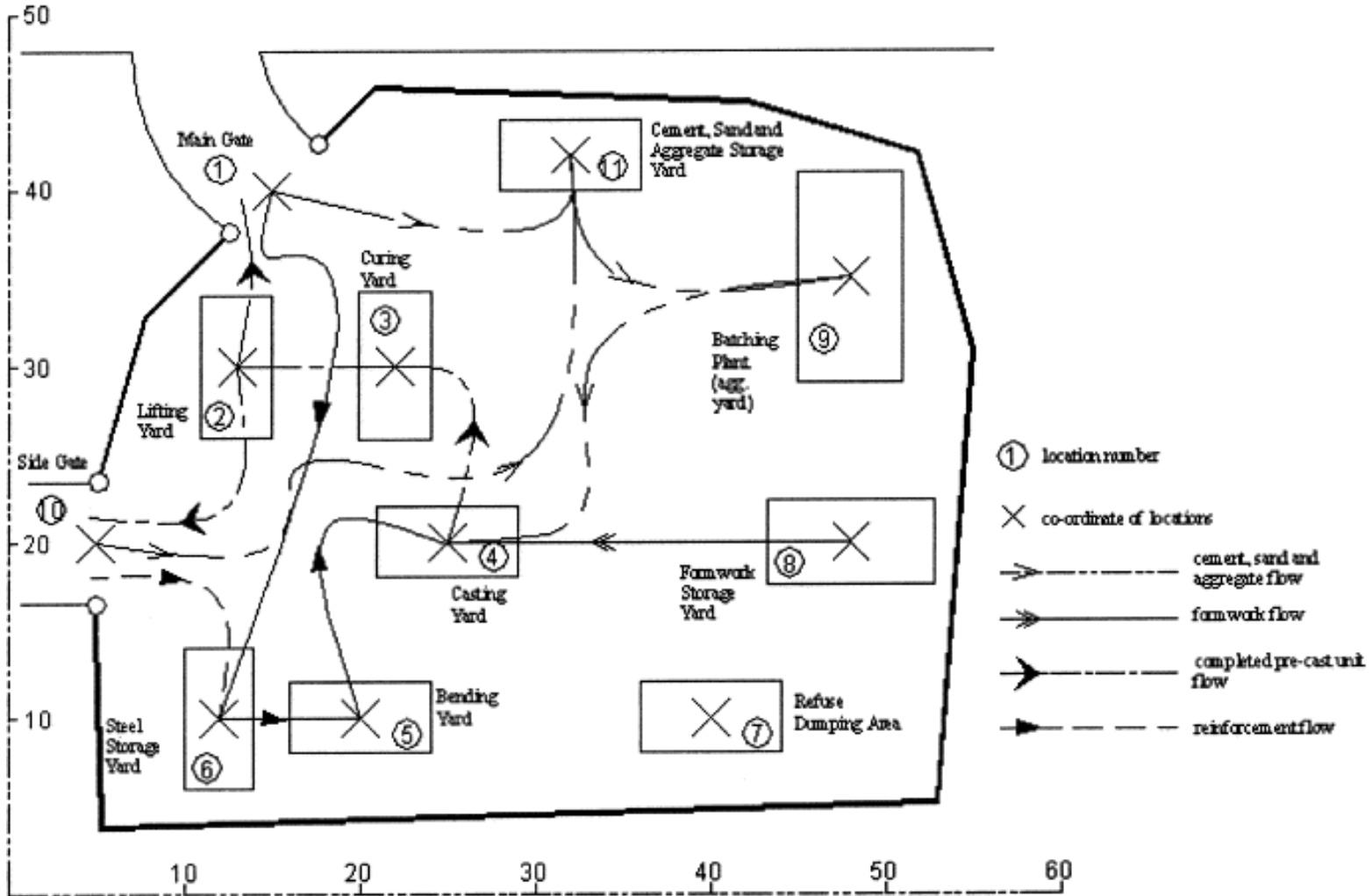
Örnek Şantiye Planı



A sample layout plan - 1



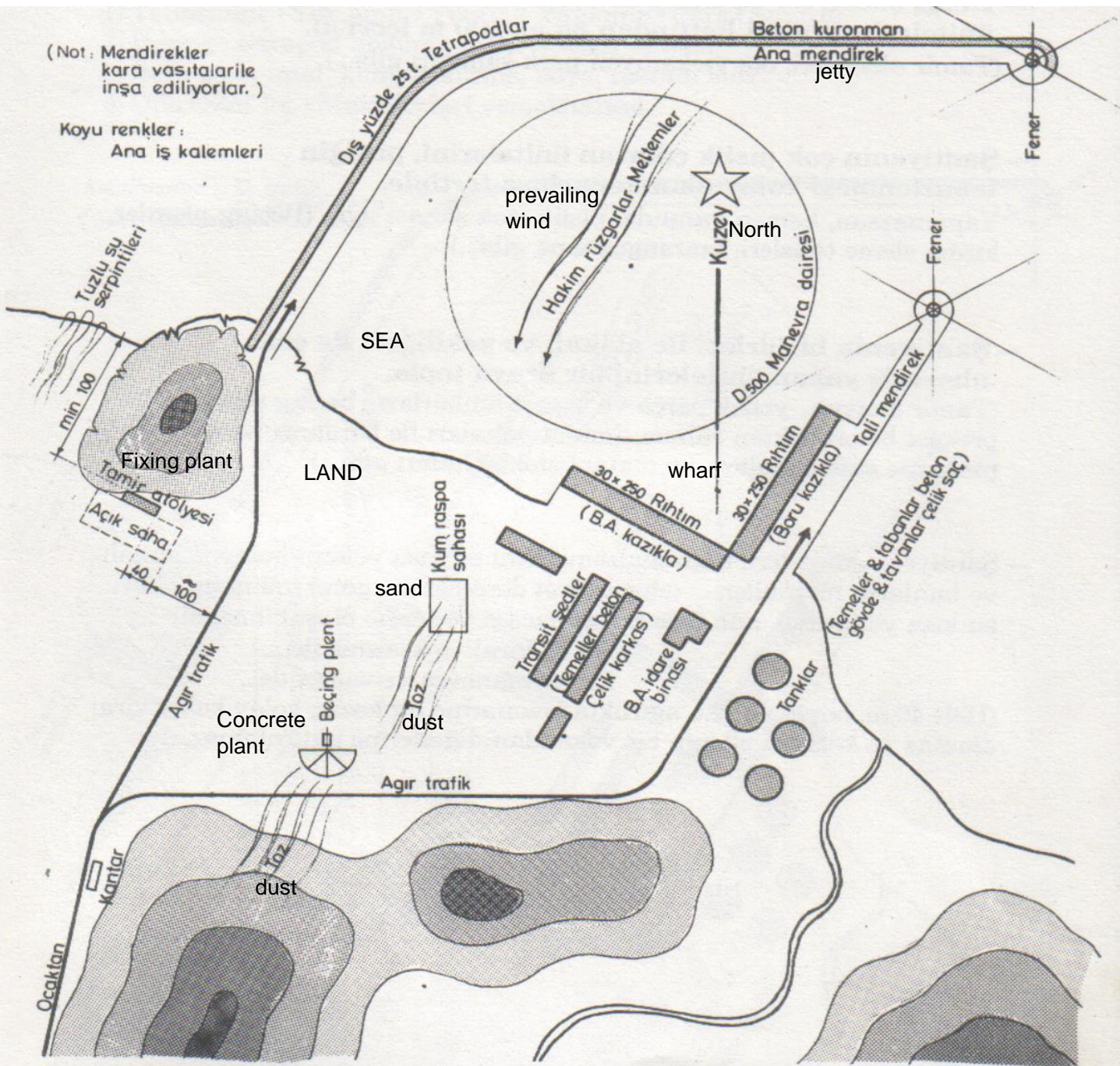
Örnek Şantiye Planı



Cheung et al, (2002) "Site pre-cast yard layout arrangement through genetic algorithms, Automation in Construction"

(Not : Mendirekler
kara vasıtaları ile
inşa ediliyorlar.)

Koyu renkler :
Ana iş kalemleri





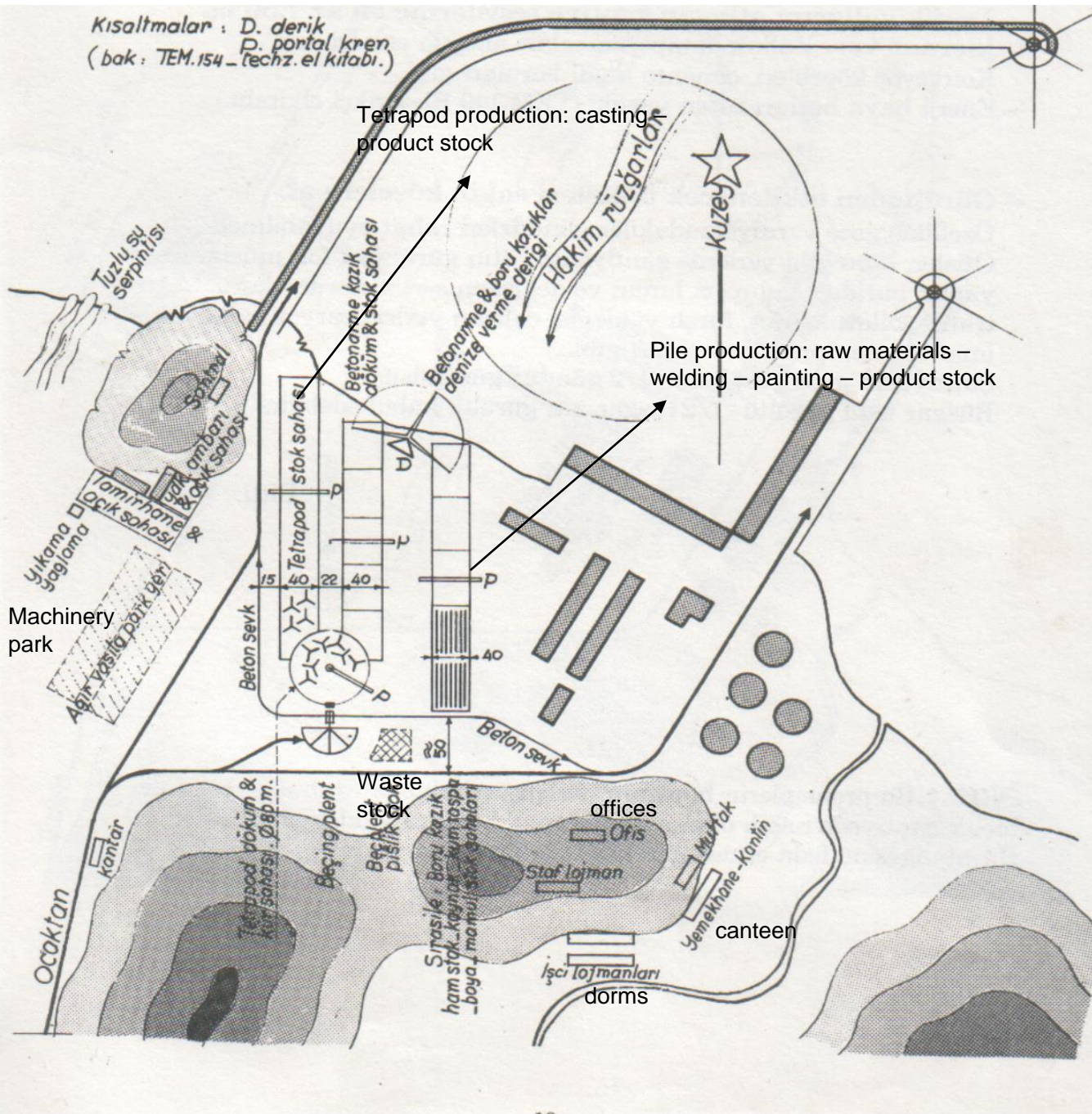
Hangi Malzeme Nereye?



- Pile (kazık) and tetrapod production and storage area
- Storage area for raw materials used in pile and tetrapod production
- Offices
- Dorms
- Machinery park
- Canteen



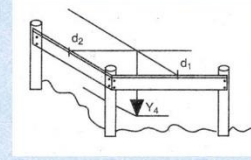
Kısaltmalar : D. derik
P. portal kren
(bak : TEM.154 - Techz. el kitabı.)



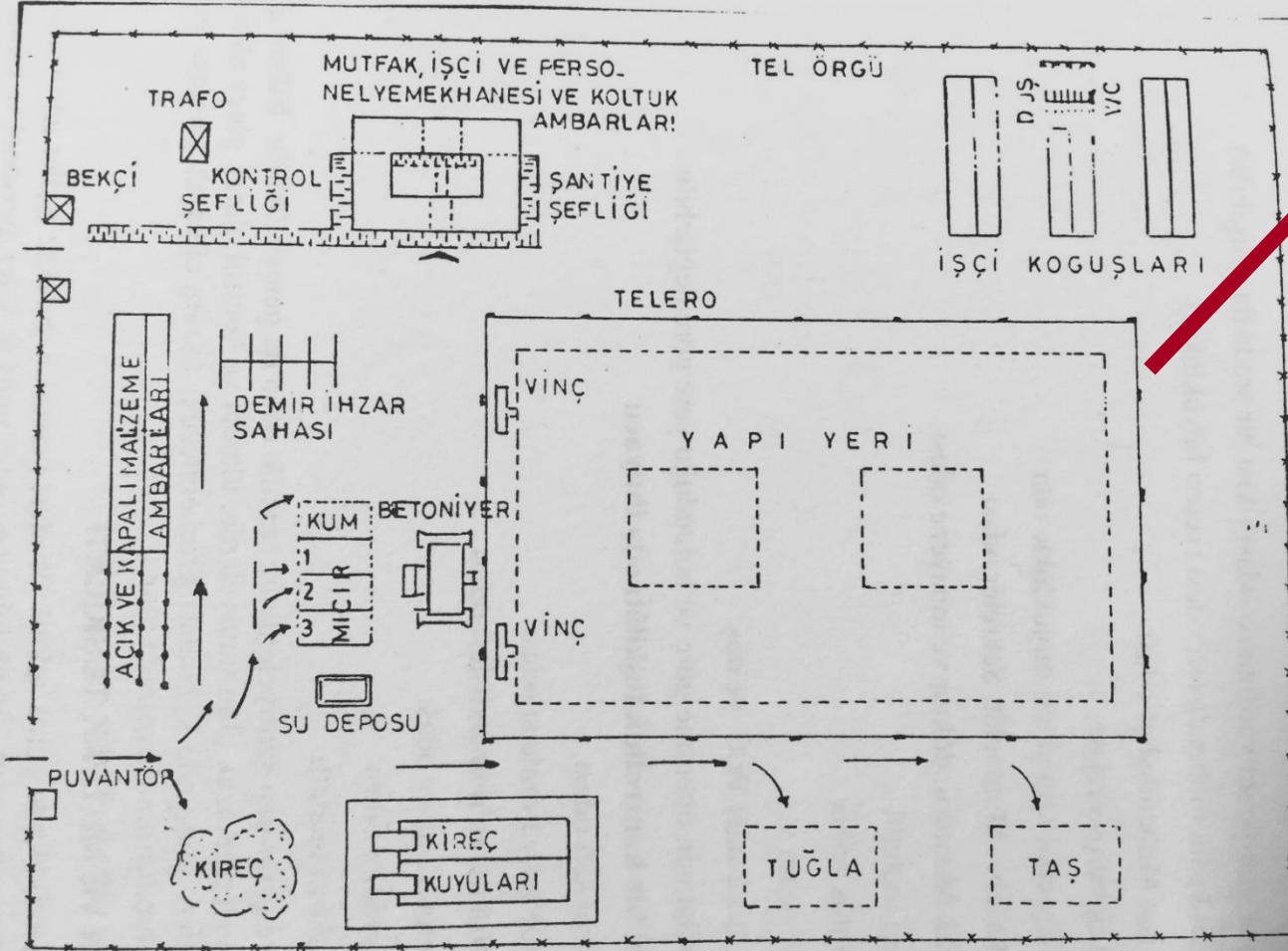
Örnek bir Şantiye

Yapı Köşelerinin Aplikasyonu

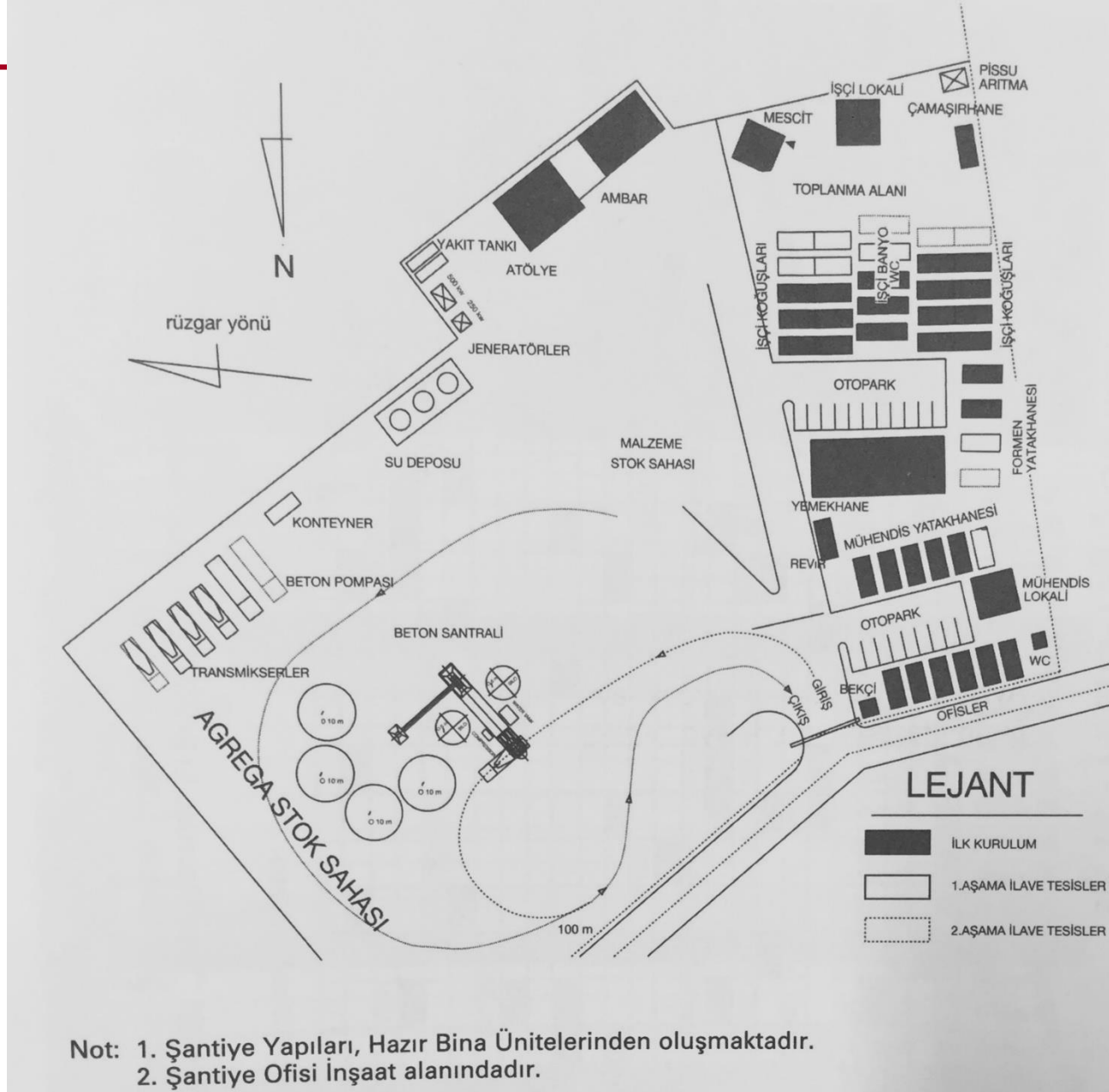
İp İskelesinin Oluşturulması



Bina başlangıç seviyesi çoğunlukla zemin katı tamamlanmış üst yüzeyidir. İp iskelesi bu yüzeye göre kurulmalıdır. Bu seviyeye aynı zamanda su basman seviyesi de denilmektedir. Su basman seviyesi, imar yönetmeliği esaslarına göre göre belirlenir. Bu seviye aynı zamanda arazinin topografik durumuna da bağlıdır.



Örnek bir Şantiye





IPY512 Şantiye Yönetimi

Hafta 5 – Şantiye Üniteleri Planlaması

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

İstanbul Teknik Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Yapı İşletmesi
Eposta: gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Destek Sistemlerinin Planlanması

1. Ulaşımın Planlanması
2. Su Planının Hazırlanması
3. Elektrik Elektrik Planının Hazırlanması
4. Atık Su Sisteminin Planlanması
5. Isıtma Sisteminin Planlanması
6. Haberleşme Sisteminin Planlanması

Şantiye Tesislerinin İnşası

- ✿ Şantiye Yönetim Bürosu
- ✿ Sosyal Tesisler
- ✿ Üretim Sahaları
- ✿ Depolar
- ✿ ambarlar
- ✿ Atölyeler
- ✿ Şantiye Diğer Üniteleri



Şantiye İnşasına Başlamadan önce.....

1. Ruhsat Konusu: İst. İmar Yönetmeliği
2. Devlet yollarına b...
3. Kazı toprağın c...
4. Geçici su ve e...
5. Kanalizasyon
6. Şantiye teleko...
7. Şantiyenin Bö...
8. Şantiyede çalı...

- Şantiye inşaa...
- Şantiyede bir...
- Şantiye etrafı...
- İlk zemin işleri...
- (uzmanlıkları)
- İhtiyaç sırasına göre yapıların inşaa...

ŞANTIYE BİNALARI MADDE 11.04

Esas yapıların ruhsatı alınmadan şantiye binası yapılamaz. Şantiye binaları bu yönetmelikte belirlenen ölçülere ve yapı iznine tabi değildir. Şantiye binalarının yeri ve şeklini belediyesi tespit eder.

Esas yapıya yapı kullanma izni verilebilmesi için şantiye binasının yıktırılmış olması şarttır.

13. BÖLÜM - YAPI RUHSATI İŞLERİ
14 BÖLÜM - YAPI RUHSATI SONRASI İŞLEMLER

Şantiye İnşasına Başlamadan Önce.....



Şantiyede kuruluşunda plansız başlangıcın olumsuz etkileri uzun süre devam eder. İşe başlamadan önce iyi ve detaylı bir planlama yapılması şarttır.



Şantiyenin çalışmaya başlamadan önce hazırlanmış **Şantiye Yönetim Talimatı** olmalıdır.

– Talimatlarda,

- Çalışma sırasında uyulması gereken kurallar,
- Şantiye - Merkez Ofis, Yüklenici - Kontrol teşkilatı arasındaki ilişkiler ve prosedürler belirlenir.
- Kuralların şantiye personelinin tamamı için geçerli olduğu unutulmamalıdır.



ŞANTIYE YÖNETİM BÜROSU

➤ Şantiyenin yönetiminde çalışan personel için yapılan tesislerdir.

- 🛑 Çalışanların etkili bir denetim altında tutulması,
- 🛑 Verimli çalışmanın sağlanması,
- 🛑 Kontrol ve müşavirlik faaliyetleri,
- 🛑 Toplantılarla projenin amaçlarına uygun ilerlemesinin sağlanması,
- 🛑 Günlük imalat raporunu yazması, açılardan yönetim ofislerinin konumu ve boyutlandırılmasına özen gösterilmelidir.









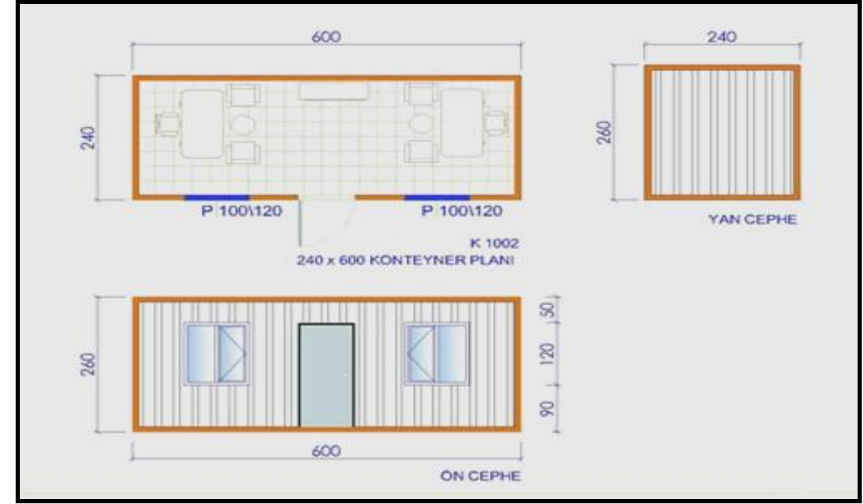
ŞANTIYE YÖNETİM BÜROSU

- 👷 Küçük-kısa süreli işler için basit baraka-dan ibaret olabileceği gibi büyük-uzun süreli inşaatlarda yığma-kagir ve hatta betonarme binaların inşaaası da düşünülür
- 👷 Yönetim Ofisinin (Büro binası) imkanlar ölçüsünde,
 - ✓ Şantiyeyi geniş bir açıdan görebilecek bir yerde kurulması,
 - ✓ Şantiye girişine yakın olması,
 - ✓ Gürültülü ve hareketli mahallerden uzak olması tercih edilmelidir.



Tasarım Koşulları

-  Büro mahallerinde çalışan kişi başına **4-6 m² taban alanı** uygun olup bu alan **3 m² den küçük olmamalıdır.**
-  Kişi başına **10 m³** hava hacmi bulunmalıdır.
-  Mahaldeki **pencere alanı** mahallin **taban alanının en az 1/10'u kadar olmalıdır.**
-  Kat Yüksekliği **2.50 m.** olmalıdır.



SOSYAL TESİSLER

- 👷 Yemekhane
- 👷 Gece Barınakları
- 👷 Lojmanlar
- 👷 Gündüz Barınağı ve Kantin (Gazino)
- 👷 Soyunma-Giyinme Yerleri
- 👷 Tuvaletler-Duşlar
- 👷 Sağlık Tesisleri
- 👷 Spor Tesisleri ve Diğer Sosyal Tesisler

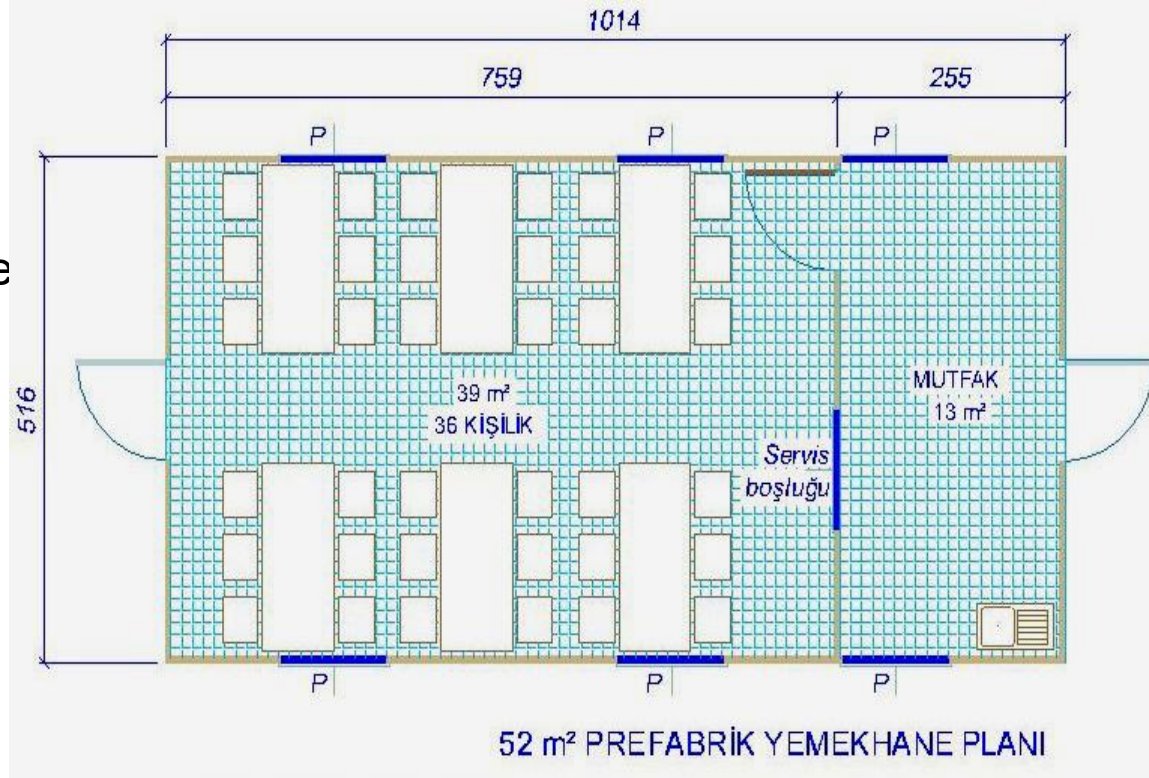


Yemekhane

Şantiye yemekhanesi planlanırken, yemek salonu ve yardımcı üniteler toplam alanının kişi başına **en az 2 m²** alınmak üzere hesaplanması uygundur.

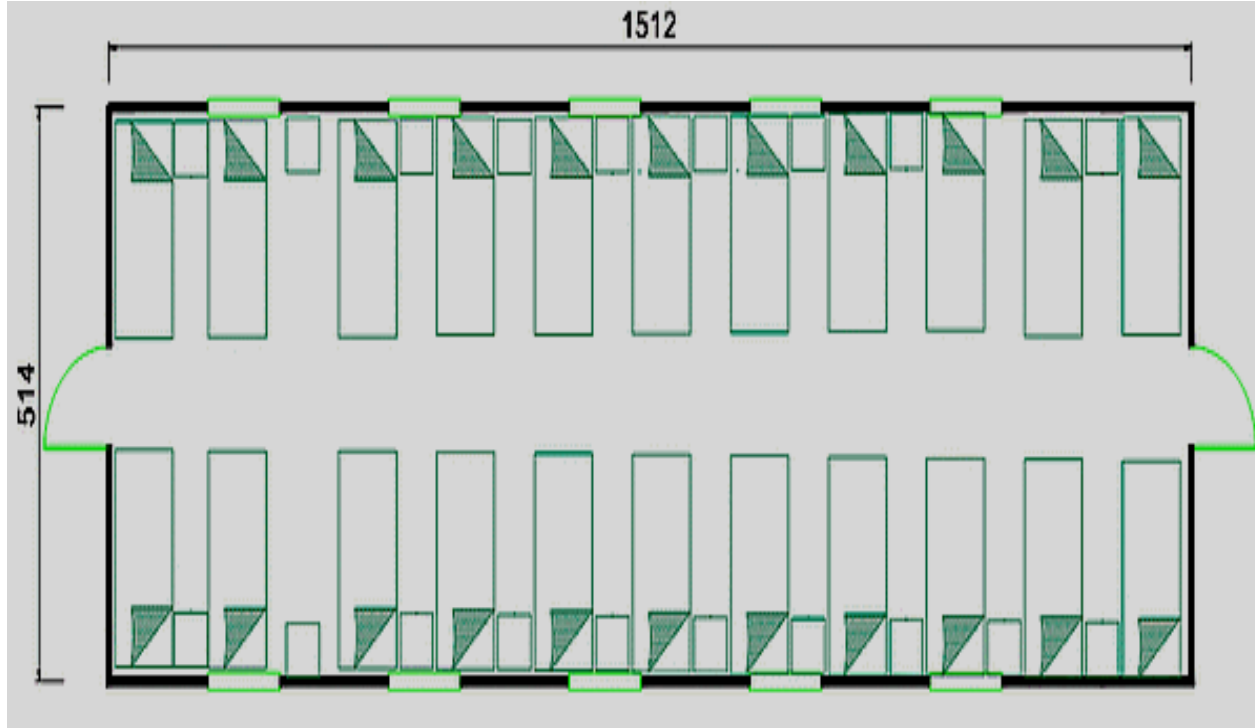
Servis koşulları ve saatleri;

- Şantiyedeki vardiya düzeni,
 - Yemek saati dışında şantiyede yiyecek ve içecek hizmeti veren başka bir birim olup olmamasına,
- göre düzenlenmelidir.



Gece Barınakları

- İşçi başına toplam alan en az 5 m² olmalıdır.
- Odalar en çok 6 kişilik olmalı her işçiye 1 yatak, 1 dolap ve 1 sandalye tahsis edilmelidir.



Gece Barınakları

- İşçi başına toplam alan en az 5 m² olmalıdır.
- Odalar en çok 6 kişilik olmalı her işçiye 1 yatak, 1 dolap ve 1 sandalye tahsis edilmelidir.
- Tavan yüksekliği 2.80 m. den az olmamalı ve işçi başına 12 m³ hava hacmi bulunmalıdır.
- Yatak genişliği, yataklar arası mesafe ve ranza kullanılacaksa alt ve üst yataklar arasındaki mesafe **80 cm.den az olmamalıdır.**
- Her 15 işçi için birer lavabo, WC, pisuvar ve duş en uygundur. Bu birimlerin her 30 işçi için en az 1 tane olması zorunludur. **İSİGT Madde38**
- 100 < İşçi, 30 E için bir kabin ve pisuvar, 25 K için de en az bir hela, 100 > İşçi, her 50 kişiye 1 adet. Birlikte çalışılan işyerlerinde; K-E helaları, ayrı olacak ve günde en az bir kere iyice yıkanacak.

SOSYAL TESİSLER

Lojmanlar

🛑 Bekar lojmanı niteliğindeki bu binaların boyutları;

- ✓ Lojmanda kalacak eleman sayısına,
- ✓ İşin büyüklüğüne ve
- ✓ Firma olanaklarına göre sağlanacak konforla da ilişkilidir.

🛑 Koşullara göre, özellikle şantiye şefleri ve yardımcıları için lojman olarak küçük daireler planlanabileceği gibi bir konutun her odasını bir personele tahsis etmek ya da iki kişilik odalar planlamak yoluna gidilebilir.



Gündüz Barınağı ve Kantin

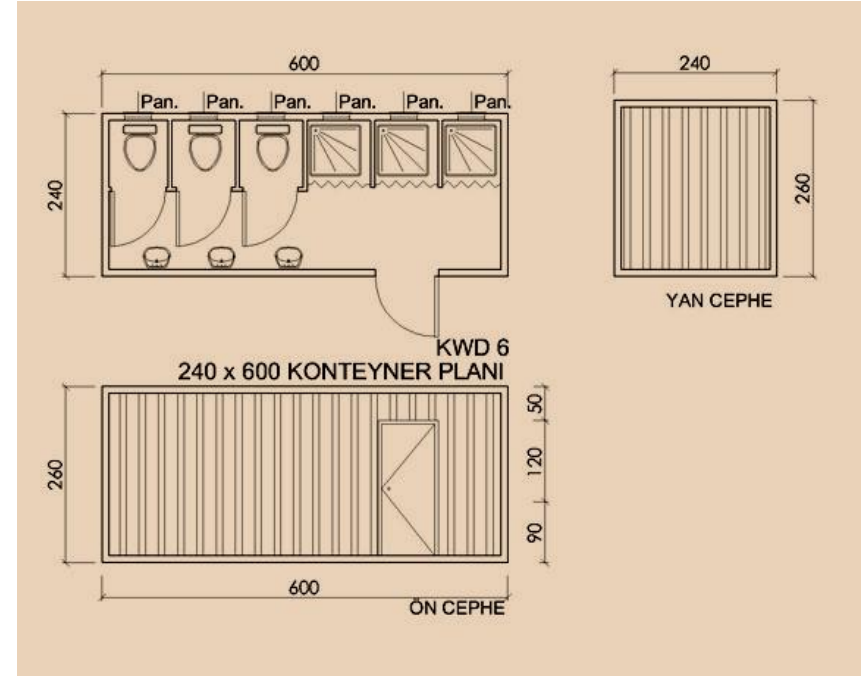
- 🛑 Paydos saatlerinde ve çalışılmayan hava koşullarında işçilerin dinlenmesi,
- 🛑 Araç şöförlerinin, ziyaretçilerin, işbaşı yapmayan çalışanların v.b. bekleme-i için dinlenme salonu biçiminde kapalı bir ünedir. **Kişi başına 2 m²** alan hesap edilerek boyutlandırılmalıdır.

Soyunma - Giyinme Yerleri

Şantiyede kalmayan işçilerin elbise değiştirmeleri, eşyalarını koyabilmeleri için gereken içinde basit bölmelerden (plaj kabini tipinde) oluşturulan ve **her 5 işçiye 1 tane düşecek sayıda kabin** bulundurulması zorunludur.

Tuvaletler ve Duşlar

İşçi barınaklarındaki tuvalet ve duşlardan başka gündüz saatlerinde tüm çalışanların kullanımı için şantiyenin uygun bir yerine her **30 işçi için en az 1 tuvalet, pisuvar ve duş** öngörülmelidir.





Sağlık Tesisleri

Umumi Hıfzısıhha Kanunu'nun 180. maddesinde bu konu ile ilgili yapılacaklar şu şekilde belirtilmiştir.

1. *“devamlı olarak en az 50 işçi çalıştıran işverenlerin bir tabibin denetimini temin etmek mecburiyetinde olduğu,*
2. *hastanesi bulunmayan veya şehir dışında bulunan işyerlerinde bir hasta odası ve ilk yardım araçları bulundurulacağı,*
3. *100 ila 500 daimi işçisi bulunan işyerlerinde bir revir,*
4. *500 den fazla işçi varsa her yüz işçiye 1 yatak düşecek biçimde bir hastane “*

Spor Tesisleri

Şantiye sahasının ve diğer koşulların uygunluğuna göre voleybol, basketbol, tenis futbol sahaları kurmak, bu tesisler için uygun alan yoksa en azından bir-iki masa tenisi kurabilecek bir yer bulup sportif faaliyeti şantiye yaşamına sokmak yararlıdır.



Nedir yararları ?

Şantiye Birimleri

-  Şantiye Yönetim Bürosu
-  Sosyal Tesisler
-  **Üretim Sahaları**
-  Depolar
-  Ambarlar
-  Atölyeler
-  Şantiye Diğer Üniteleri



Üretim Sahaları




Şantiyede, ham malzemenin gerekli işlemlerden geçirilerek mamul haline dönüştürülmesi için ayrılan alanlara üretim sahaları (veya alanları) adı verilir.

👷 Bu sahalar genellikle 3 ana kısımdan oluşur;

- Ham malzeme depo alanı,
- Üretim platformu,
- Ürünün depolandığı ya da depolanmadan (betonda olduğu gibi) iletildiği yer,

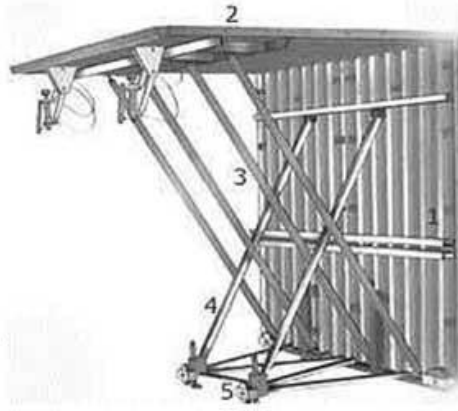
👷 Yapılan inşaatın türüne bağlı olarak kalıp, donatı demiri, beton, büz, kanalet, kazık, bitümlü karışım, prefabrik yapı elemanı gibi çeşitli imalatlar sözkonusu olabilir.

Üretim Sahaları


-  Üretim sahaları düzenlenirken öncelikle dikkat edilmesi gereken husus zeminin gerek malzeme depolanması ve gerekse üretim için çalışmaya uygun bir hale getirilmesidir.
-  *Uzun süreli işlerde beton bir saha hazırlanması en uygundur.*
-  *Kısa süreli işlerde de en azından;*
 - *su toplanmayacak*
 - *çamur oluşmayacak, biçimde eğim verilmiş düzgün bir yüz oluşturulmalıdır.*

Üretim Sahaları

- 👷 Kalıp Üretim Sahası
- 👷 Donatı Demiri Üretim Sahası
- 👷 Beton Üretim Sahası



Şantiye Birimleri

-  Şantiye Yönetim Bürosu
-  Sosyal Tesisler
-  Üretim Sahaları
-  **Depolar**
-  Ambarlar
-  Atölyeler
-  Şantiye Diğer Üniteleri



Depolar

Depo Kapasitesi ve Depo Alanının Saptanması

🛑 Hangi malzemeden ne miktar ve ne kadar süre ile depolama yapılacağı; inşaatın türüne, büyüklüğüne, yapım yöntemine, iş programına, her malzemenin nereden hangi koşullarla temin edildiğine, şantiyedeki depo yeri olanaklarına ve benzeri faktörlere bağlı olarak değişmektedir.

🛑 Depo Kapasitesinin Yaklaşık Hesabı

$$M = \frac{Q}{T} \times t \times k$$

M (m ³ , ton, adet)	: Depo Kapasitesi
Q (m ³ , ton, adet)	: Kullanılacak toplam miktar
T (Gün)	: Üretim süresi
t (5 – 20 gün)	: Depoda bekleme süresi
k (1.3 – 2)	: Güvenlik katsayısı

Depolar

Depo Kapasitesinin Yaklaşık Hesabı

- Depo alanı, malzemenin türüne ve boyutlarına bağlıdır. Bu nedenle daneli veya tuğla-briket gibi küçük boyutlu malzemeler için ayrı, büyük boyutlular için ayrı formüller kullanılır.

Küçük Boyutlu Malzemeler için Depo Alanı:

F (m²) : Depolama Alanı
M (m³, ton, adet) : Depo kapasitesi
C (m³, ton, adet) : **1 m² alana** konabilecek malzeme miktarı

$$F = \frac{M}{C}$$

Agrega için C : 1.5 - 2.0 m³/m²

Kireç için C : 2.0 - 3.0 m³/m²

Tuğla(19x19x13.5) : 350 - 400 adet

Tuğla(19x19x8.5) : 550 - 600 adet

- Briket, ytong v.b. malzemelerin boyutları ve istif yüksekliğinin 2 m'yi geçmemesi dikkate alınarak **C** hesaplanır.

Depolar

Depo Kapasitesinin Yaklaşık Hesabı

Büyük Boyutlu Malzemeler için Depo Alanı Hesabı:

$$n = \frac{H}{h}$$

$$F = \frac{M \times a \times b \times \alpha}{n}$$

- F (m²)** : Depo alanı
M (Adet) : Depo kapasitesi
a (m) : Eleman uzunluğu
b (m) : Eleman genişliği
 α (1.1 – 1.5) : Gruplar arası boşluk katsayısı
n (Adet) : Üst üste konacak eleman sayısı
H (1.5-2.0) : İstif yüksekliği
h (m) : Eleman yüksekliği

Depolar

Depolanacak Malzeme Türleri

- Agregata Depoları
- Çimento Depoları
- Diğer Bağlayıcı Madde Depoları
- Demir Depoları
- Tuğla-Briket v.b Malzeme Depoları
- Kereste Depoları
- Akaryakıt Depoları
- Patlayıcı Madde Depoları

Depo Türleri ve Projeleri

- Sürekli Depolar
- Geçici Depolar
- Gezici Depolar



Depolar

Depo Türleri ve Projeler

- Sürekli Depolar
- Geçici Depolar
- Gezici Depolar

✿ Yerüstü ve yeraltında yapılabilirler.

✿ Yerüstü depoları mümkünse,

✓ Yerleşim yerlerinden uzak ve

✓ Tek katlı olarak,

✓ **Patlamada** uzaklara tehlikeli parçalar saçmayacak malzemeyle ve geniş saçaklı

✓ Çatılar izin merciince uygun görülen hafif ve yanmaz malzemeyle örtülür.

✿ Yeraltı sürekli depoları, maden işletme-lerinde yeraltında ve ocak içinde yapılabileceği gibi, beton ve taştan sağlam duvarlı ve tavanlı üst ve yanları toprakla örtülerek veya bir yamaca açılan galeriyle girilmek suretiyle tünel biçiminde yapılabilir.

Depolar

Depo Türleri ve Projeler

- Sürekli Depolar
- Geçici Depolar
- Gezici Depolar

✿ **3 yıla** kadar süren geçici işler için yapılabilir. Bu sürede iş tamamlanamaz ise geçici depolama izin belgesinin süresi **1 yıl** uzatılabilir.

✿ **Dayanıklı ve yanmaz tipte prefabrik yapı elemanları** kullanılabilir. Ancak, prefabrik yapı elemanlarıyla yapılan depolarda, işçi hareketlerinde güvenliği sağlamak amacıyla, depo yakınında koruyucu bölümler yapılması zorunludur.

✿ Bu depolarda **en çok 6 tona kadar patlayıcı madde** depolanabilir.

Depolar

Depo Türleri ve Projeler

- Sürekli Depolar
- Geçici Depolar
- Gezici Depolar

✿ En çok 2 t patlayıcı bulundurulabilir.

✿ Ancak, sismik araştırma amaçlı yalnız sismik dinamit için, ihtiyacın Petrol İşleri Genel Müdürlüğünce belgelenmesi koşuluyla en çok 10 tonluk gezici depoya izin verilebilir.


✿ Gezici depo yerleştirilmesinde çevre güvenliğini tehlikeye düşmemesine dikkat edilir.

Şantiye Birimleri

-  Şantiye Yönetim Bürosu
-  Sosyal Tesisler
-  Üretim Sahaları
-  Depolar
-  **Ambarlar**
-  Atölyeler
-  Şantiye Diğer Üniteleri










Ambarlar

 Büyük ölçekli işlerde ambarlar şantiyenin en önemli ünitelerindedir. Türleri ve kapasiteleri inşaatın özelliği-ne, büyüklüğüne, şantiye koşullarına göre değişir.

- Küçük-kısa süreli bir şantiyede ambar olarak ihtiyaca yetecek büyüklükte tek bir ünite yeterli olur.
- Büyük inşaat uygulamalarında ise, yedek parça ambarı, sıhhi tesisat ambarı, elektrik tesisatı ambarı küçük araçlar ambarı gibi farklı nitelikteki araç ve gereçlerin depolandığı ayrı ambarlar gerekli olabilir.

Ambarlar





-  **Ambar yerinin seçiminde, öncelikle malzeme iletiminin (giriş ve çıkışın) uygun olması düşünülmelidir.**
-  **Malzeme getiren taşıtların yanaşması ve boşaltması için uygun bir yer olması gerekliliği,**
-  **Ambardaki malzemenin kullanılacağı mahallere taşınma kolaylığı gözönünde bulundurulmalıdır.**
Örn. yedek parça ambarı ⇒ Tamir atölyesi
-  **Malzeme giriş ve çıkışı için ayrı kapılar yapılmalı,**
-  **Çıkış yanında bir büro (yönetim)) mahalli bulunmalıdır.**
-  **Giriş ve çıkış kayıtlarının sağlıklı tutulması gerekir. (Yönetim açısından önemli). Kayıtların bilgisayar sistemiyle tutulması en uygundur. Yoksa dosyalama, kartoteks sistemi kurulmalıdır.**
-  **Ambar memurlarının bu işlevi uygun biçimde yapmasına imkan verecek işyeri düzeni oluşturulmalıdır.**

Ambarlar

- 👷 Depo bölümü;
 - 👷 malzeme türlerine göre gruplandırmayla düzenlenmeli
 - 👷 Etiketleme yapılmalı,
 - 👷 Çelik raflı dolaplar tercih edilmeli,
 - 👷 Depo içinde taşıma için hareket serbestisi sağlanmalıdır.
- 👷 Ağırlığa göre giriş ve çıkışı yapılacak malzemeler için giriş ve çıkış mahallerinde birer tartı aracı bulunmalıdır.
- 👷 Parlayıcı ve patlayıcı maddeler ambara sokulmamalı, özelliklerine uygun olan depolara konmalıdır.

Ambarlar

Ambarların;

-  kapı ve pencere doğramaları metal konstrüksiyon olmalı,
-  yeterli havalandırma sağlanmalı,
-  rutubetten korunulmalı,
-  Aydınlatma da özenle ele alınmalıdır. Etajerlerin, dolapların ışığa engel olmaları gözönünde bulundurularak armatürler uygun yerlere konmalı, gün ışığından yararlanmak için pencere sayısı fazla tutulmalıdır.

Atölyeler

👷 Marangoz Atölyesi, Demir Doğrama Atölyesi

👷 Tamir ve Bakım Atölyeleri

👷 Yıkama-Yağlama Yerleri





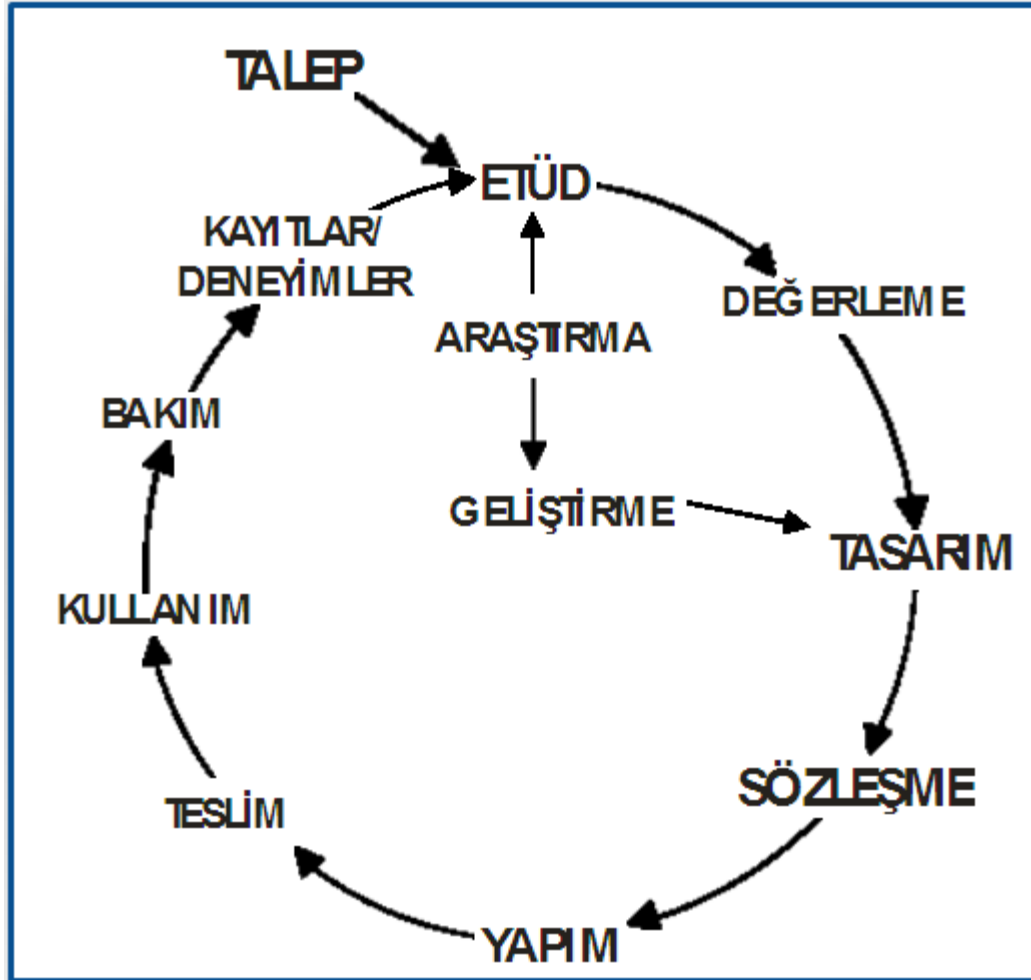
IPY512 Şantiye Yönetimi

Hafta 6 – Şantiye Alt Yapı Sistemleri ve Yolların Planlanması

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

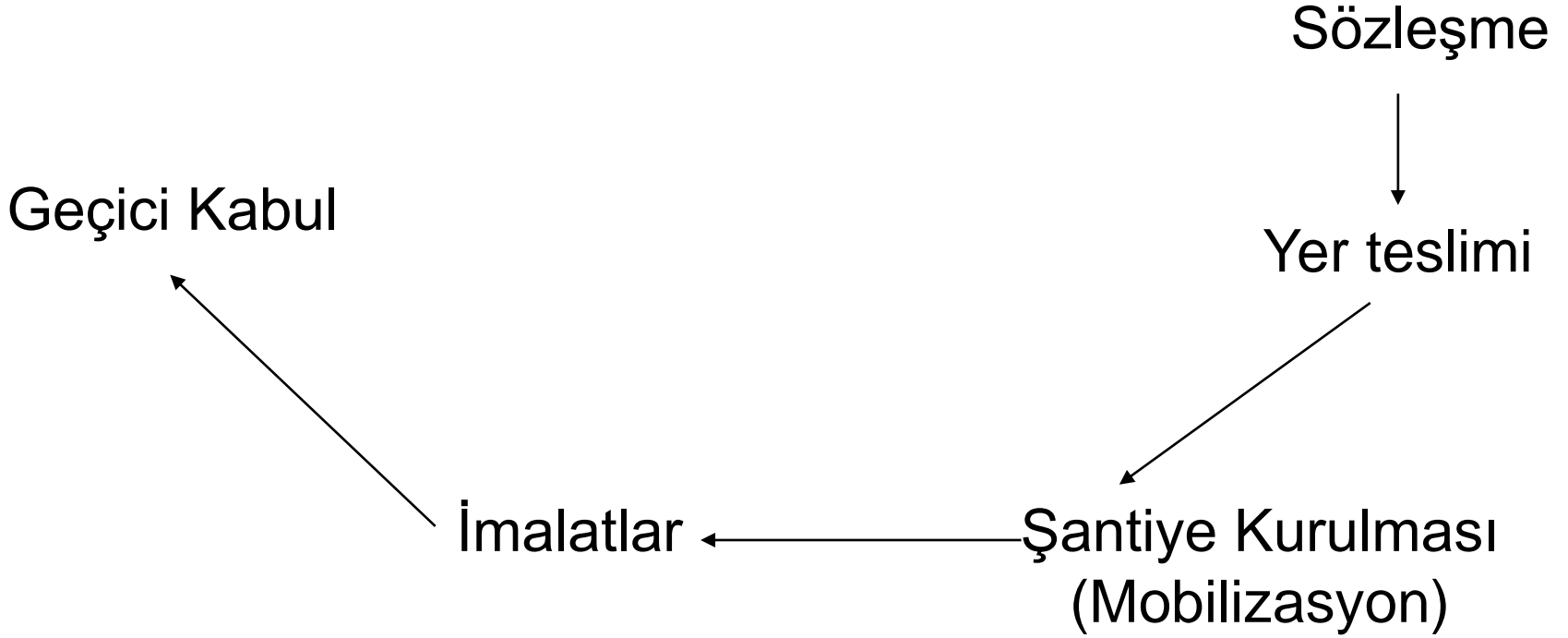
İstanbul Teknik Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Yapı İşletmesi
Eposta: gurcanlig@itu.edu.tr

Önce anımsayalım!





Taahhüt İşleri (Yüklenici Firmalar)





Şantiye Alt Yapı Sistemlerinin Planlanması

1. ŞANTİYEDE ULAŞIMIN PLANLANMASI
2. ŞANTİYEYE SU TEMİNİ VE SU PLANININ HAZIRLANMASI
3. ELEKTRİK TEMİNİ VE ELEKTRİK PLANININ HAZIRLANMASI
4. ATIK SU SİSTEMİNİN PLANLANMASI
5. ISITMA SİSTEMİNİN PLANLANMASI
6. ŞANTİYE HABERLEŞME SİSTEMİNİN PLANLANMASI

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



ŞANTİYEDE ULAŞIMIN PLANLANMASI

Ders çerçevesinde,

- Şantiyenin devlet yoluna bağlantısı,
- Giriş-çıkış kapılarının düzenlenmesi,
- Şantiye yollarının planlanmasında dikkate edilecek önemli noktalar,

incelenecektir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Araç Boyutları ve Ağırlıklarıyla İlgili Bazı Yasal Esaslar

Karayolları Trafik Yönetmeliği'nde açıklanan bazı önemli sınırlamalar şunlardır:

- Maksimum Araç Genişliği **2.55 m** dir. Daha geniş araçlara Trafiğe Uygunluk Belgesi verilmez.
- Ancak bazı, tarım, itfaiye ve inşaat iş makinelerinin genişliği max. **3.05 m** olabilir. Bunlar özel izinle ve sadece gündüz saatlerinde trafiğe çıkabilirler.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Araç Boyutları ve Ağırlıklarıyla İlgili Bazı Yasal Esaslar

Maksimum Araç Uzunluğu

- 2 dingilli araçlar **12.00 m.**
- 3 veya 4 dingilli otobüsler
15.00 m.
- Yarı römorklu araçlar 16.50 m.
- Römorklu araçlar ve mafsallı otobüsler
18.00 m.
- Römorklu araçlar **22.00 m.**

Maksimum araç yüksekliği **4.00 m** dir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Araç Boyutları ve Ağırlıklarıyla İlgili Bazı Yasal Esaslar

Maksimum Toplam Ağırlıklar

- 2 dingilli araçlar **19 ton**
- 3 dingilli araçlar 25 ton
- 3 dingilli yarı römorklu araçlar 28 ton
- 4 dingilli araçlar **32 ton**
- 4 dingilli römorklu 36 ton
- 5 ve daha çok dingilli araçlar **40 ton**
- Konteyner taşıyan yarı römorklu **44 ton**

Tartı toleransı %2 dir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Devlet Yoluyla Bağlantının Kurulması Şantiye Giriş-Çıkış Kapılarının Düzenlenmesi

- **Yoğun yerleşim bölgelerindeki şantiyelerde,** yapılaş-ma durumu ve çevre trafiği nedeniyle giriş çıkış kapısının tesisi için genellikle fazla seçenek bulunmaz. Şantiye planı ile çevre koşulları dikkate alınarak uygun bir yer seçilir.
- **Yerleşim bölgeleri dışındaki şantiyelerde devlet yolu ile bağlantının kurulması önem taşır.** Şantiyenin bulunduğu bölgeyi devlet yoluna bağlayan mevcut bir yol varsa bundan yararlanılır. Aksi halde ayrı bir bağlantının yapılması gerekir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Devlet Yoluyla Bağlantının Kurulması Şantiye Giriş-Çıkış Kapılarının Düzenlenmesi

Karayolları Kenarında Yapılacak ve Açılacak Tesisler Hakkında Yönetmelik'te konuyla ilgili esaslar düzenlenmiştir

- Belediye sınırları içinde ilgili belediyeye başvurulur.
- Gerekli diğer belgelerle birlikte bağlantı kısmının yol ve trafik kurallarına uygun olarak hazırlanan planı dilekçe ekinde sunulur.
- Belediye, uygun bulursa Karayolları Bölge Müdürlüğü 'nün de onayını alarak izin verir.
- Uygun bulmazsa, gerekli düzeltmeler yapılır ya da başka bir çözüm yolu aranır.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Devlet Yoluyla Bağlantının Kurulması Şantiye Giriş-Çıkış Kapılarının Düzenlenmesi

Şantiyenin yerleşim planına ve devlet yoluyla bağlantı durumuna uygun bir ***giriş - çıkış kapısı*** kurulmalıdır:

Kapı planlanırken öncelikle;

- En büyük araçların rahatlıkla girip çıkabilmesi,
- Giriş ve çıkış trafiğinin birbirini engellememesi,
- Tıkanıklık olmaması,
- Sağlıklı bir denetimin yapılabilmesi,
- Yayalar için uygun bir giriş çıkış yeri ayrılması, koşulları göz önünde bulundurulmalıdır.



Devlet Yoluyla Bağlantının Kurulması Şantiye Giriş-Çıkış Kapılarının Düzenlenmesi

2 ayrı kapı yapılması halinde;

- Devlet yoluna da 2 bağlantının yapılması gerekir.
- 2. bir kapı tesisatı, kontrol kulübesi ve kontrol personeli gerekir.
- Kapılar arasında giriş ve çıkışın kontrolü bakımından sürekli ve sağlıklı bir iletişimin kurulması gerekir.
- Bu gereksinimler de ilk tesis ve işletme masraflarını artırır.
- **Aksini gerektiren (?) bir zorunluluk yoksa giriş-çıkışın aynı kapıdan yapılması daha uygundur.**

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Devlet Yoluyla Bağlantının Kurulması Şantiye Giriş-Çıkış Kapılarının Düzenlenmesi

Şantiyenin giriş ve çıkışının ayrı 2 kapıdan yapılması şu nedenlerle tercih edilebilir;

1. Şantiye trafiğinin yoğun olması,
2. Arazinin topoğrafik yapısı nedeniyle çok şeritli geniş yollar yapmanın zor ve masraflı olması, **tek yönlü tek şeritli** yolların daha ekonomik olması,
3. Şantiye yerleşim bölgesinin devlet yoluna 2 farklı noktadan uygun bir biçimde bağlanma olanağının bulunması.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Yollarının Planlanması

Şantiye yolları 3 grupta değerlendirilir;

- Devlet yoluyla bağlantı
- Şantiye servis yolları
- Şantiye ikmal yolları

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Yollarının Planlanması

Devlet yoluyla bağlantı olarak adlandırılan güzergah bölümü,

- şantiye sahasının devlet yoluna olan mesafesine,
- konumuna,
- yararlanılabilecek mevcut bir yol bulunup bulunmamasına, göre farklı tasarımlar gerektirir.
- Ancak, tüm araçlara ve bu arada ağır tonajlı vasıtalara hizmet verecek bu yolun söz konusu trafiğe **uygun kapasite ve kalitede bir anayol özelliği** taşıyacağı açıktır.
- Dolayısıyla yol inşaatı tekniğine uygun bir biçimde tasarımı ve inşası gerekir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Yollarının Planlanması

Şantiye servis yolları şantiye alanındaki imalat sahalarını ve şantiyenin diğer ünitelerini birbirine bağlayan, kısacası şantiye içi trafiğine hizmet veren yollardır.

- Bunlar planlanırken, yapılacak **ana inşaat, şantiye üniteleri** ve bunlar arasındaki **iletim koşulları** birlikte değerlendirilmelidir.
- **En kısa yoldan iletim, en az viraj ve kesişme, en az manevra kurallarına** olanaklar ölçüsünde uyulmalıdır.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



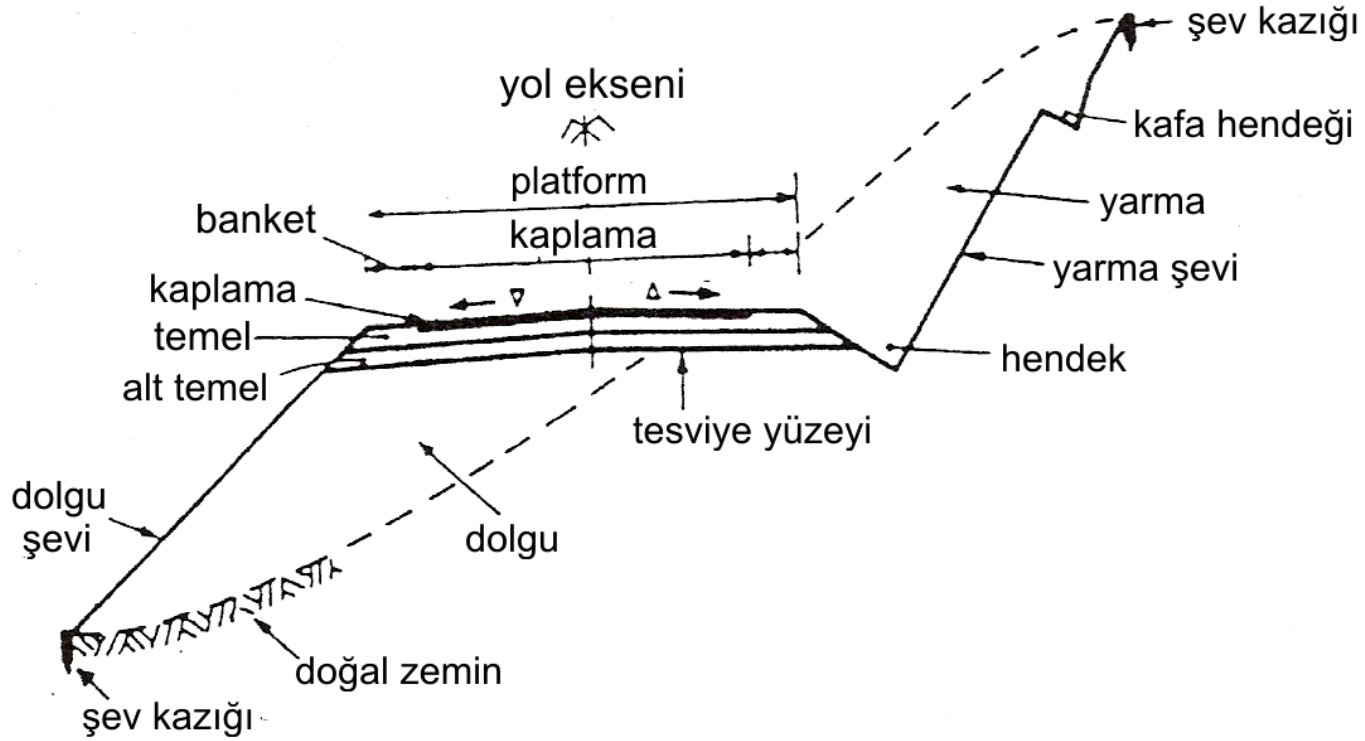
Şantiye Yollarının Planlanması

- **Şantiye ikmal yolları** genellikle büyük ölçekli inşaatlarda, malzeme ocakları veya ana inşaatın bir başka birimi (örn. asfalt veya beton hazırlama tesisi) ile bağlantıyı sağlayan yollardır.
- Özellikle malzeme ocaklarına ulaşan mevcut yollar yoksa, bazen orta hatta küçük ölçekli şantiyelerde bile bu tür ikmal yollarının yapılması zorunluluğu söz konusu olur.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr

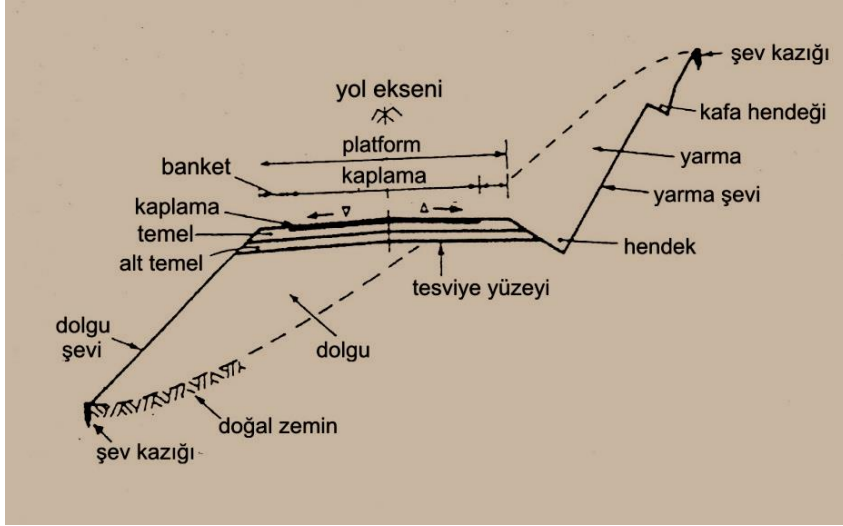
Şantiye Yollarının Teknik Özellikleri



Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr

Şantiye Yollarının Teknik Özellikleri



Temel Tabakası

Geçen araçların ağırlığını temel altı tabakasına veya tesviye yüzeyine yayan tabakadır, **beton** ya da **taş malzemedен** oluşturulur.

Temel Altı Tabakası

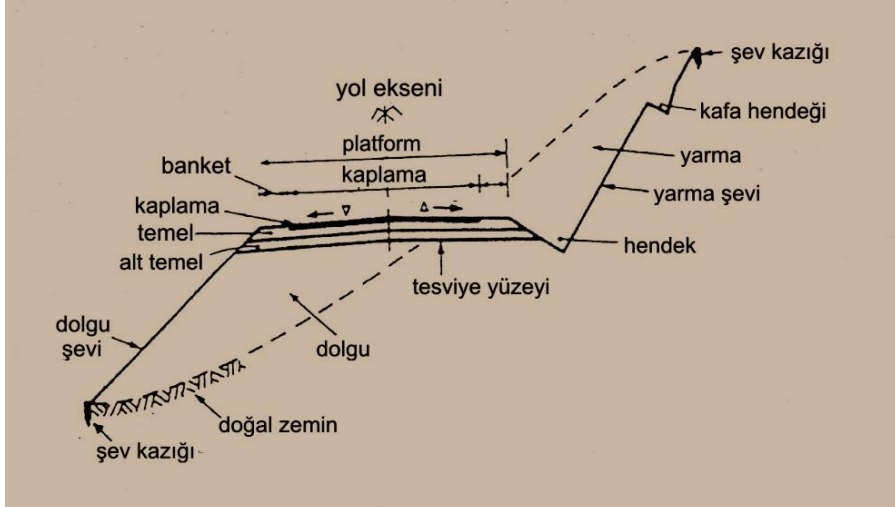
Tesviye edilmiş zemin üzerine, genellikle **kum** yada **kırma taş** serilerek teşkil edilir. Ancak her karayolu için gerekli değildir.

- ✓ Ağır trafik yükü taşıyan ve
- ✓ üstün nitelikte olması gereken yollarda,
- ✓ zeminin özelliğine de bağlı olarak böyle bir tabakanın yapılması gerekebilir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr

Şantiye Yollarının Teknik Özellikleri



- Kum-Kil Kaplamalar
- Çakıl Kaplamalar (Çakıl Yollar)
- Makadam Kaplamalar
- Stabilize Kaplamalar (Stabilize Yollar)
- Bitümlü Kaplamalar
- Asfalt Kaplamalar (Asfalt betonu)
- Beton Kaplamalar
- Doğal Taş Parke Kaplamalar
- Yapay Taş Parke Kaplamalar

Kaplama (veya Döşeme)

Üzerinde araçların yürüyeceği yol üst tabakasıdır. Basit amaçlara hizmet veren düşük nitelikli yollarda zeminin de elverişli olması koşuluyla kaplamaya da gerek duyulmayabilir. Bu “*Toprak Yol*” yollarda;

- ✓ zeminin yeterince sıkıştırılması,
 - ✓ toza karşı yol yüzeyini yağlama,
 - ✓ kalsiyum klorür ilave etme ya da sık sık sulama gibi önlemler gerekir.
- Şantiyenin bazı tali yolları bu nitelikte olabilir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Yollarının Teknik Özellikleri

- **Yol genişliği** yolu kullanacak en geniş aracın genişliğine göre saptanmalıdır.
- Ayrıca, yayalar, kaplama kenarları ve çift şeritli yollarda karşılaşan 2 araç arasındaki güvenlik mesafeleri dikkate alınmalıdır.
- Düşük trafik yükü taşıyacak, tek şeritli, kaplamasız, düşük nitelikli yollar için **3.00 m genişlik**;
- Zorunlu hallerde kullanılabilirse de **3.50 m genişlik** tercih edilmelidir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Yollarının Teknik Özellikleri

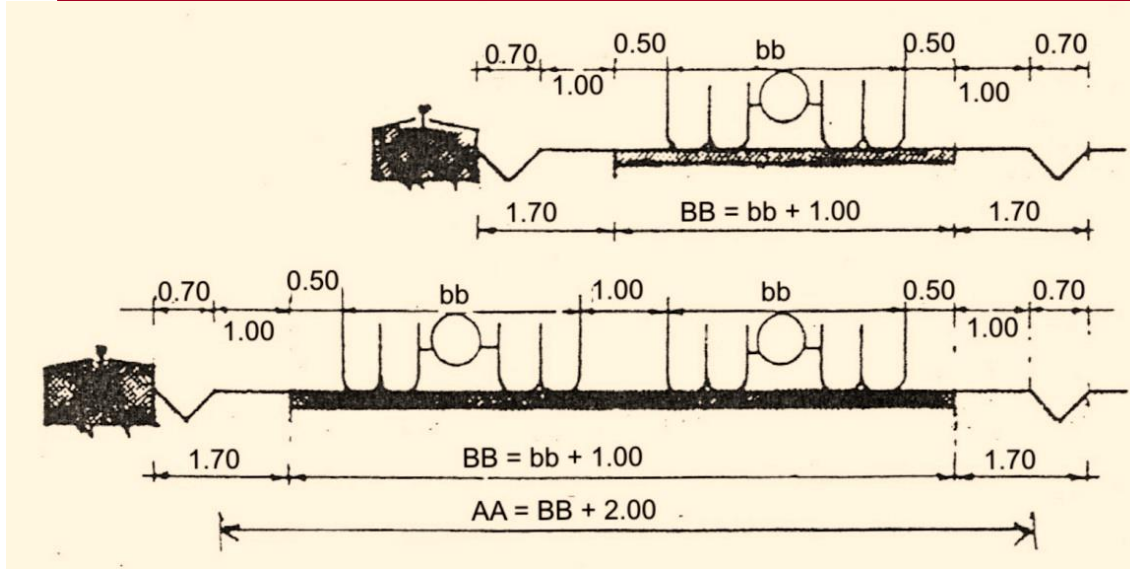
Şantiye yolları planlanırken *kurbaların* şu önemli özelliklerin iyi etüt edilmesi ve sağlıklı uygulamalar yapılması gerekir:

- **Kurbanın yarıçapı;** öncelikle seyredecek araçların uzunluğu dikkate alınarak rahat bir dönüşün yapılmasına olanak verecek biçimde saptanmalıdır.
- **Kurba Genişlikleri;** dönüş yapan araçların işgal edeceği yol genişliği düz kısımlardan daha fazla olur. Dolayısıyla kurbalarda yol genişliğini biraz daha artırmak gerekir.
- Pratik bir değer olarak 1.00 m'lik Δr genişlik artırımını uygulanabilir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr

Şantiye Yollarının Teknik Özellikleri



Römorksuz araçlar için

$$\Delta r = 12.50/r$$

Römorklu araçlar için

$$\Delta r = 20.00/r$$

Karayolları Trafik Yönetmeliği'ne göre max. araç genişliği **bb = 2.50** m dir.

Buna göre:

Tek şeritli yollar için

$$BB = 2.50 + 1.00 = \underline{3.50 \text{ m.}}$$

$$AA = 3.50 + 2.00 = \underline{5.50 \text{ m.}}$$

Çift şeritli yollar için

$$BB = 2 \times 2.50 + 2.00 = \underline{7.00 \text{ m.}}$$

$$CC = 7.00 + 2.00 = \underline{9.00 \text{ m.}}$$

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Yollarının Teknik Özellikleri

- Kurbada hareket halinde olan araçlara dışa doğru bir merkezkaç kuvvet etki eder. Bu kuvvet aracın hem savrulmasına ve hem de devrilmesine yol açabilir.
- Bunu önlemek için kurbalarda içten dışa doğru artan bir eğim uygulanır. Buna “*dever*” adı verilir.

kurba yüzeyine verilecek teorik dever eğimi

$$d_{\text{teo}} = \text{tg} = 0.00786 V^2 / r$$

Türkiye’deki karayolları için kullanılan pratik dever formülü;

$$D_{\text{pra}} = 0.00443 V^2 / r$$

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Yollarının Teknik Özellikleri

- Yağmur sularının yol yüzeyinde birikmemesi için yol ekseninin 2 yönünde, yol yüzeyine genel olarak %2 ile %6 arasında bir eğim verilir.
- **Eğim miktarı** öncelikle kaplamanın türüne bağlı olup yaklaşık şu değerler uygulanmaktadır.

Toprak Yollar	% 4-6
Çakıl Yollar	% 3-4
Beton Yollar	% 2
Beton Yollar	% 1.5 (Yüksek standartlı)
Alfalt Yollar	% 1 (Yüksek standartlı)
Banket Eğimi	% 4-8

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Yollarının Teknik Özellikleri

- **Bir rampadaki hızın** düz kısımlardaki proje hızından en çok **%25** daha düşük olması prensibi kabul edilmiştir.
- Karayollarında genel olarak **%8** boyuna eğim değerinin aşılmaması esas alınmıştır.
(otoyollarda % 4,5, 1.sınıf yollarda %7, 2.sınıf yollarda %8, 3.sınıf yollarda %9, köy yollarında % 15)
- Şantiye yollarında daha büyük boyuna eğimlerin kullanıl-ması mümkündür. Ancak araçların (iş makinaları) tırmanabilecekleri max. eğimleri gözönünde bulundurmak gerekir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Yollarının Teknik Özellikleri

Bazı önemli araçların tırmanabileceği max.eğimler şöyledir:

- | | |
|---|-----|
| - Paetli Dozer ve Yükleyiciler | %75 |
| - Lastik Tek. Dozer ve Yükleyiciler | %20 |
| - Çift Diferansiyelli Kamyonlar | %30 |
| - Tek Diferansiyelli Kamyonlar | %16 |
| - Tek Diferansiyelli Römorklu Kamyonlar | %10 |
- Kullanılacak araçların tırmanma güçleri de dikkate alınmak koşuluyla şantiye yolları için **%15** eğim kullanılabilir.
 - Eğimin sıfır olmaması en az % 0,3 – 0,5 eğim verilmesi uygun olur.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Yollarının Teknik Özellikleri

- şantiyenin devlet yoluna bağlantısının ve ikmal yollarının uzun olması araçların 50 km ve daha fazla hız yapması söz konusu olabilir. Bu yol kısımları için araç hızlarına bağlı olarak uygulanması gereken düşey kurba yarıçapları (pratik amaçlar için, yaklaşık değerler olarak) aşağıda verilmiştir.

V km/h	50	60	70	80	90
Tepe Kurvası (r)	2000 m	3000 m	4000 m	5000 m	3500 m
Çanak Kurvası (r)	1500 m	2000 m	2500 m	3000 m	3500 m

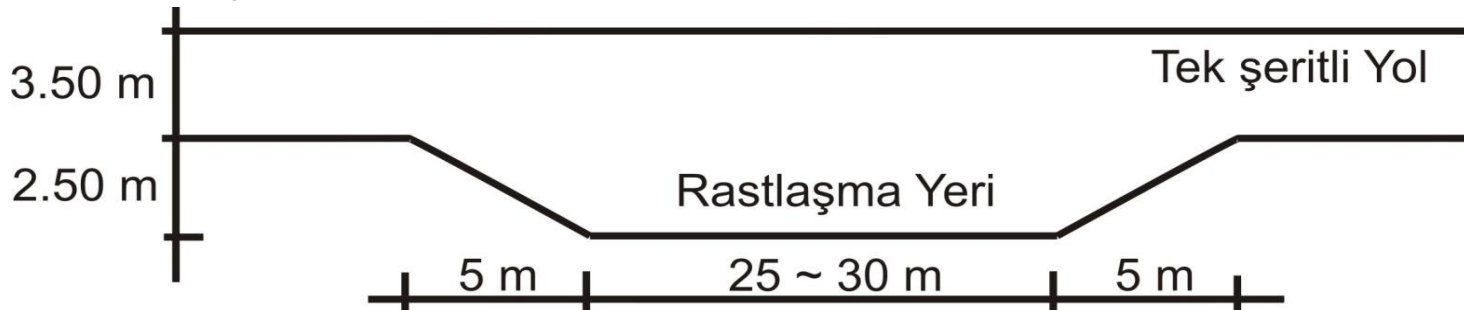
Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Yollarının Teknik Özellikleri

Şantiyede zorunlu olarak tek şeritli yapılan çift yönlü, uzun mesafeli yollarda karşılaşılan geniş araçların geçmesine olanak sağlamak amacıyla en çok 200 m de bir yol kenarında 2.50 m genişlik ve 25-30 m uzunlukta **rastlaşma yerleri** ayrılması gerekir. Bu mahaller aynı zamanda arıza yapan araçların yolu tıkamaması için çekilip onarımlarının yapılması amacıyla da kullanılabilir.



Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Yollarının Teknik Özellikleri

- Genel trafik kuralları şantiye yollarında da uygulanmalıdır.
- Karayolları Trafik Yönetmeliği'nin incelenmesi, öngörülen trafik işaretleri, uyarı levhaları ve diğer düzenlemeler uygulanmalı, trafik güvenliği açısından büyük önem taşır.
- Türkiye'deki meydana gelen tüm şantiye iş kazalarının yaklaşık **% 5**'i,
- Ölümlle sonuçlanan iş kazalarının ise yaklaşık **%10**'u **şantiye içi trafik kazasıdır**. Oranlar şantiye yollarındaki trafik düzenlemelerinin önemini göstermektedir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiyeye Su Temini ve Su Planının Hazırlanması

Su Kaynaklarının Araştırılması ve Suyun Temini

- **Yerleşim bölgeleri ve yakınlarında kurulan şantiyelerde** şehir suyu şebekesinden yararlanma olanağı büyük kolaylık sağlar.
- Bu nitelikteki şantiyeler kurulurken ilgili belediyeye başvurulur.
- Şantiyenin uygun bir yerine sayaç taktırılarak özel tarifesine göre (**şantiye suyu**) harcanan suyun bedeli ödenir.
- Ayrıca tesisat yapılırken kazı nedeniyle bozulan yolların onarımı için belediyeye bir teminat yatırılır.
- Gerekli onarımdan sonra teminat geri alınır.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiyeye Su Temini ve Su Planının Hazırlanması

- **Şehir dışındaki şantiyelerde ise;** öncelikle, şantiye kuru-lacak bölgede gerekli etütleri sağlıklı yapmak, çevredeki su kaynaklarını, yer altı su durumunu saptamak gerekir.
- Bir gölden, dereden, pınardan su alma olanağı bulunabilir. Ya da kuyu açma yoluna gidilebilir.
- Tüm bu hususların maliyet analizleri yapılmalı,
 - temin edilecek suyun miktar açısından yeterli olup olmadığı,
 - temizliği,
 - sertliği saptanmalıdır.
- Sayılan su kaynaklarından hiçbiri ihtiyaca cevap verebilecek miktarda ve nitelikte değilse, son çözüm taşıma suyla şantiyenin ihtiyacını karşılamaktır.



Şantiyeye Su Temini ve Su Planının Hazırlanması

Su İhtiyacının Planlanması

Su planı hazırlanırken şu yol izlenir:

1. Su planı, şantiye yerleşim planı üzerine çizilir. Bunun için yerleşim planının bir kopyası ele alınır.
2. Bu plan üzerinde önce su tüketim noktaları işaretlenir ve bu noktalardaki tüketim miktarları Q ($m^3/gün$) yazılır.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiyeye Su Temini ve Su Planının Hazırlanması

Önemli tüketim miktarlarının hesaplanması

Kişi Başına Tüketim

İçme + el yüz yıkama	0.030 m ³ /gün (30 litre/gün)
Duş ve banyo	0.035 m ³ /gün (35 litre/gün)
<u>Yemek hazırlama + bulaşık + çamaşır</u>	<u>0.035 m³/gün (35 litre/gün)</u>
Toplam:	0.100 m³/gün 100 litre/gün

İmalatla İlgili Tüketim:

1m³ beton imali için	0.200 m ³ (200 litre)
1m³ sıva harcı imali için	0.250 m ³ (250 litre)
1m³ betonun sulanması için	0.100 m ³ /gün (100 litre/gün)
<u>1m³ agreganın yıkanması için</u>	<u>1.500 m³ (1500 litre)</u>

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiyeye Su Temini ve Su Planının Hazırlanması

Plan üzerinde su deposunun yeri seçilir.

- Teorik olarak su deposunun, tüketimin ağırlık merkezinde kurulması gerekir. Ancak pratikte genellikle mümkün olmaz. (Zira su deposunun şantiyedeki harekete ve çalışmalara engel olmayacak diğer şantiye tesisleriyle çakışmayacak bir yere inşa edilmesi gerekir.)
 - Depo **hacminin, 24 saatlik su ihtiyacının 1/3'ü kadar olması uygundur. 1/4 ünden az olmaması tavsiye edilir.**
 - Depo yeri de plan üzerinde işaretlendikten sonra dağıtım şebe-kesi çizilir ve gerekli hesaplar yapılarak, kullanılacak boru çapları, armatür türleri ve yerleri plana işlenerek, plan tamamlanır.
-



Şantiyeye Su Temini ve Su Planının Hazırlanması

Su planının hazırlanması ve tesisatın inşaatında dikkat edilmesi gereken önemli noktalar;

- Meyiller uygun seçilmeli, hava toplanmasına neden olan ters meyillerden kaçınılmalıdır.
 - Statik basınç en az **2 m** en çok **100 m** olmalıdır.
 - Gerektiğinde onarım için en çok 100 m'de bir vana konmalıdır.
 - Şebeke borularının güvenli yerlerde toprağa 40 cm gömülmesi yeterlidir. Ancak üzerinden araç trafiği geçen yerlerde su borularının demir boru kovanlar içinde muhafaza altına alınması gerekir.
-
-



Şantiyeye Elektrik Temini ve Elektrik Planının Hazırlanması

Elektrik Kaynaklarının Araştırılması

Yerleşim bölgelerinde veya yakınında bulunan şantiyelerde, şehir şebekesinden elektrik temin edilebilir. Yapılması gereken elektrik idaresine başvurmak gerekli işlemleri yaptırmaktır. Şantiyeye konacak geçici bir sayaçla kullanılan elektriğin bedeli özel tarifesine göre elektrik idaresine ödenir.

Elektrik dağıtım sisteminden yararlanma olanağı bulunmuyorsa şantiyenin ihtiyacını karşılayacak kapasitede bir jeneratör sisteminin kurulması gerekir.



Şantiyeye Elektrik Temini ve Elektrik Planının Hazırlanması

Şantiye Elektrik Planı'nın Hazırlanması

- Bu plan üzerinde elektrikle çalışan tüm makine ve araçların projektör-lerin, aydınlatmaların yerleri işaretlenir ve bu noktalara **KW** cinsinden tüketim miktarları yazılır.
- Jeneratör (santral) sisteminin veya (dağıtım hatlarından elektrik alınıyorsa) **trafonun yeri** saptanır.
 - Tüketim noktalarının ağırlık merkezinde olması tercih edilir (pratikte çalışmalara engel olmayacak uygun bir yere kurulması yoluna gidilir).
 - Dağıtım hatlarından alınan elektrik için **trafo binası** yapmak gerekir.
 - Binanın yeri ve yapısal durumu için elektrik idaresinin olurluğunu almak gerekir.
 - Ana tevzi (**dağıtım**) **tablosu** trafonun bulunduğu yerde olmalıdır.
- Santral ve tüketim noktaları planda işaretlendikten sonra, şantiye elektrik şebekesi çizilir, kullanılacak armatürler işaretlenir.

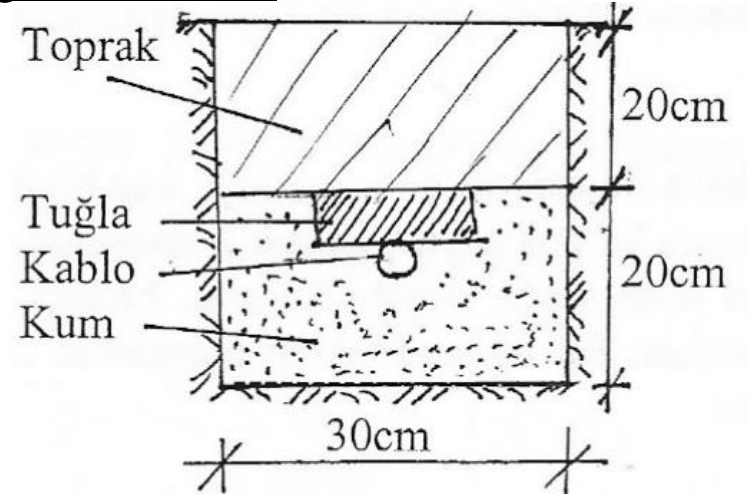
Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr

Şantiyeye Elektrik Temini ve Elektrik Planının Hazırlanması

Elektrik Sistemiyle İlgili Bazı Önemli Kurallar

- Şantiye çalışma sahası içinde havai hat kullanılmamalı, **dağıtım yer altı kablolarıyla yapılmalıdır.**
- Çalışma sahası dışında kullanılacak elektrik direklerinin yerden yüksekliği en az **7.00 m** aralıklar en çok **40.00 m** olmalıdır. **Toprağa 80 cm. sert zemine 60 cm. gömülmelidir.**
- ✓ Normal yer altı kablo kanalları **30 cm. genişlikte** (bir kürek sığacak kadar) **40cm. derinliğinde** açılmalı, **tabana 10 cm. ince kum** ve üzerine kablo döşenmeli, üstüne **siyah (dolu) tuğla** yerleştirilmeli, **tuğla üst seviyesine kadar kum, daha üst kısma toprak** doldurulmalıdır.



Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiyeye Elektrik Temini ve Elektrik Planının Hazırlanması

Elektrik Sistemiyle İlgili Bazı Önemli Kurallar

- Kablolar gerilmeden bolluk bırakarak döşenmeli, üzerinden taşıt trafiği geçen kısımlarda kablolar **2”** veya **2” ½** su borusu içinde korumaya alınmalıdır. Toprak altında ek yapılmamalı, ek yerleri toprak üstünde kutu içine alınmalıdır.
- İnşaatta ölümlle sonuçlanan iş kazaları arasında insan düşmesi tipinden sonra en önemli 2. kaza tipi elektrik çarpmasıdır. Tüm inşaat iş kazalarının yaklaşık **%7’si**, ölümlle sonuçlanan iş kazalarının **%15’i elektrik çarpması** tipindedir.
- Şantiye elektriğiyle ilgili tüm uygulamalar için **İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü**’nün yanısıra elektrikle ilgili diğer yönetmeliklerin izlenmesi ve öngörülen güvenlik kurallarına uyulması gerekir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Basınçlı Hava Sisteminin Planlanması

- Basınçlı hava, enerji iletme vasıtası olarak özellikle darbeli çalışan deleçler, gevşetme - kazma - yıkma tabancaları, vibratörler v.b. iş makinalarının çalıştırılması için kullanılır.
- Basınçlı hava darbeli iş makinaları için en uygun tahrik sistemidir.
 - Kapalı yerlerin (tünel gibi) havasını bozmaz,
 - enerjiyi tehlikesiz ve basit bir biçimde iletir.
- Bu özellikleri nedeniyle basınçlı hava; tünel, metro gibi yer altı işlerinde delme, çakma işlemlerinin yoğun olduğu uygulamalarda tercih edilir.
- Bu iş makinaları için genellikle **7 atmosfer basınçlı** hava gerekir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

grcanlig@itu.edu.tr

Çok sayıda küçük kompresör



Merkezi kompresör sistemi

- Çok sayıda küçük kompresör satın alma (ya da kiralama) bedeli ve işletme masrafı fazladır.
- Merkezi büyük kompresör sisteminin olumsuz tarafları şunlardır;
 1. Borularda sürtünme ve sızma kayıpları olur.
 2. Merkezi sistem arıza yaparsa tüm iş makinaları durur, şantiye basınçlı havasız kalır.
 3. Sadece bir iş makinası dahi kullanılsa merkezi büyük sistemin çalışması gerekir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Basıncılı Hava Sisteminin Planlanması

Merkezi kompresör sisteminin daha ekonomik olduğuna karar verilirse bunun projelendirilmesi gerekir.

- Şantiyenin yerleşim planı üzerinde basınçlı hava tüketim noktaları işaretlenir ve $m^3/dak.$ tüketim miktarları yazılır.
- Şantiyenin $m^3/dak.$ toplam tüketim miktarı saptandıktan sonra bu ihtiyacı karşılayacak bir kompresör sistemi, mümkünse tüketimin ağırlık merkezine yakın bir noktaya kurulur.
- Borulardaki ve makina bağlantılarındaki kayıpların % 25 olduğu kabul edilerek, şantiye toplam tüketiminin % 25 fazlası iş verimine sahip bir sistem kurulmalıdır.
- Plan üzerinde boruların dağılımı, çapları, armatürlerin yerleri işaretlenir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Atık Su Sisteminin Planlanması

- ***Yerleşim bölgelerindeki veya yakınındaki şantiyelerin*** atık sularının şehir kanalizasyon sistemine bağlanabilir .
 - Bunun için, şantiye tesislerine ait atık su kanallarının, şantiye yerleşim planı üzerinde çizilmesi ve boyutlandırılması yani bir kanalizasyon projesinin hazırlanması gerekir.
 - Şantiye kollektörünün şehir şebekesine bağlantı yerini ve detay resimlerini içeren proje belediye kanalizasyon idaresine bir dilekçe ekinde sunulur.
 - Yapım sırasında bozulacak güzergahların onarılacağına ait bir teminat ilgili kuruluşa yatırılır, onarım yapıldıktan sonra teminat geri alınır.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Atık Su Sisteminin Planlanması

- Bir binadan atık olarak çıkan su miktarının, o binaya verilen suyun **%70-80'i** kadar olduğu kabul edilir.
- Bir yerleşim bölgesinden, atık su kanalına gelen debi şu formülle hesaplanır:

$$Q = \frac{N \times q_{\max}}{\alpha \times 3600}$$

N = Kanala su veren nüfus

q = Kişi başına günlük su sarfiyatı (litre)

α = Yerleşim bölgesinin büyüklüğüne göre 8-16 arasında değişen katsayı

- Şayet atık su kanalları aynı zamanda yağmur suyunu da alacak ise, bu bir kanal sistemine "*birleşik sistem*" adı verilir ve debisi:

$$Q = Q_{\text{atık su}} + Q_{\text{yağmur}}$$

- Atık su kanallarında bina bağlantı borularının min. **ϕ 15 cm**, başlangıç kanallarında ise min. **ϕ 20 cm** olması gerekir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Atık Su Sisteminin Planlanması

Kanal çapına göre minimum ve maksimum kanal eğimleri

Kanal Çapı	Minimum Eğim	Maksimum Eğim
15 cm.	1/100	1/15
20-30 cm.	1/300	1/15
35-60 cm.	1/500	1/15
65-100 cm.	1/1000	1/25
100-200 cm.	1/3000	1/75

Atık su kanallarında baca aralıkları

Kanal Çapı	Baca Aralığı
20-25 cm.	50-60 m.
30-35 cm.	55-70 m.
40-45 cm.	60-70 m.
50-60 cm.	65-80 m.
> 60 cm.	70-90 m.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Atık Su Sisteminin Planlanması

- Kanal birleşim noktalarında, aşırı eğimden kaçınmak için, düşüm yapmak gereken yerlerde ve kanalın kontrolü için yukarıda belirtilen mesafe sınırlarında bacalar inşa edilmelidir.
- Şantiye atık suyunun şehir kanalizasyon şebekesine bağlanma olanağı bulunmayan durumlarda atık su, şantiyede inşa edilecek çürütme çukurlarında (foseptiklerde) toplanır.
- Boyutlandırmanın toplam yararlı hacim **5 kişiye 1 m³** alınarak hesaplanması uygundur. En küçük hacim **3 m³** alınmalıdır.



Şantiye Isıtma Sisteminin Planlanması

- Küçük şantiyelerde ısınma sorunu soba ile çözümlenir. Odun-kömür sobaları, elektrikli soba ve radyatörler, katalitik sobalar en çok kullanılan ısınma araçlarıdır.
- Büyük ölçekli ve uzun süreli şantiyelerde, kalorifer sisteminin kurulması tercih edilebilir.
- Maliyet analizlerinin yapılması, alternatif çözümlerle karşılaştırılarak (Trade-Off studies) buna karar verilmesi gerekir. **(Ne gibi alternatifler olabilir ?)**



Şantiye Haberleşme Sisteminin Planlanması

- Yerleşim bölgelerindeki küçük şantiyelerde telefon ve fax bağlantıları ilgili kuruluşlara başvurularak temin edilir.
- Yerleşim bölgeleri dışında ve özellikle ülkenin telekom şebekesine uzak yerlerden şantiyeye bağlantı yapmak, külfetli olup uzun mesafeli hatlar çekilmesi gerekebilir.
- Geniş alana yayılı büyük şantiyelerde dahili telefon santralı kurulmak ve önemli ünitelere bağlantılar yapmak gerekir.
- Öte yandan şantiyede bir telsiz sistemi kurulması hareket halindeki personelle sürekli iletişim sağlanması bakımından büyük yarar sağlar.



Şantiyeye Giderken Yapılacak Hazırlıklar

a-) Tasarım, sözleşme, şartname, Keşif v.b. diğer belgelerin alınması:

Taahhüdünüz altındaki işe at tüm tasarımlar (boykesit, enkesit, plan, sanat yapıları tasarımlar, planlamalar, v.b.)

Sözleşme ve ekleri, (BİGŞ, YİGŞ., BİKİY, İY ve diğerleri),

Diğer basılı evrak (1. Keşif özet, emanet inşaat komisyon kararı, fiyat analizleri, birim fiyatlar v.b.)

b-) Şantiye personelinin tespiti ve bunlara ait listelerin alınması:

Şantiyeye ilgili personel isimleri listesi, görevleri ve ücretleri

c-) Şantiyeye gerekli tüm makine-ekipman, malzemenin

hazırlanması ve gönderilmesi: Şantiyeye ayrılmış makineler, malzemeler (çimento, demir, kereste v.s.) ve diğer donatıyı (nivo, güv. ekipmanı, yatak, yemek takımı v.s.), yakıt sarfiyatları.

- Şantiyede gerekli malzeme, makine, akaryakıt vb.nin tahsis edilenle farkı olup olmadığının kontrolü var ise durumu üst birime bildirim

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiyeye Giderken Yapılacak Hazırlıklar

d-) Şantiyede kullanılacak basılı formlar + kırtasiye veya yazılımla bilgisayarların sağlanması:

- **Kontrol işlerinde:** Rölöve, ataşman ve yeşil defteri, hakediş raporu, yeni fiyat tutanağı, geçici kabul tutanakları, kayıt defteri, kesin metraj cetveli, kesin hesap cetveli, bol miktarda dosya ve klasör.
- **Emanet işlerde;** İşçi puantaj kartı, işçi karnesi, işçi çizelgesi, işçi bordrosu, makine puantaj ve kontrol kartı, kayıt defteri, enkesit defteri, ambar kartı, aylık ilerleme raporu, çizim gereçleri, kübaj cetveli, not defteri, nüfus kaydı örneği.

e-) Şantiye için gerekli demirbaşın temin edilmesi ve gönderilmesi: Gerektiği kadar masa, dolap, ranza, karyola, çadır, v.s. nin merkez ambarlarından veya piyasadan temin edilmesi gereklidir.

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr



Şantiye Destek Sistemlerinin Planlanması

- 1. ŞANTIYE YOLLARININ PLANLANMASI**
- 2. ŞANTIYEYE SU TEMİNİ VE SU PLANININ HAZIRLANMASI**
- 3. ŞANTIYEYE ELEKTRİK TEMİNİ VE ELEKTRİK PLANININ HAZIRLANMASI**
- 4. ŞANTIYE ATIK SU SİSTEMİNİN PLANLANMASI**
- 5. ŞANTIYE ISITMA SİSTEMİNİN PLANLANMASI**
- 6. ŞANTIYE HABERLEŞME SİSTEMİNİN PLANLANMASI**

Doç.Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

gurcanlig@itu.edu.tr