



ÇELİK YAPILAR I

Dr. Kağan YEMEZ
KY.IU2008@gmail.com

57



Tasarım metotlarının tarihsel gelişimi

1. Malzeme dayanımındaki belirsizlikler →
2.
 1. Her yükün farklı belirsizlik seviyesi var
 2. Her yapı tipinin farklı yıkılmaya karşı emniyet faktörü var
 3. Yapının sünekliliği ve akma sonrası dayanım karakteri belirsiz
1. Malzeme dayanımı yönünde emniyet faktörü – elastik limitin altında !
2. Plastik tasarım
3. Taşıma gücüne göre tasarım



İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

Çelik Yapılar I

58

Malzeme Olarak Çelik ve Çelik Yapıların Hesabına İlişkin Bilgiler

- Kapasite
 - Çelik Kalitesi
 - Akma dayanımı
 - Kayma dayanımı
 - Profil Kesit özellikleri
 - Ebat
 - Atalet
- Yük Koşulları
 - Ölü Yükler
 - Hareketli Yükler
 - ...

R

Q



İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

Çelik Yapılar I

59



İstatistiksel araştırmalar...

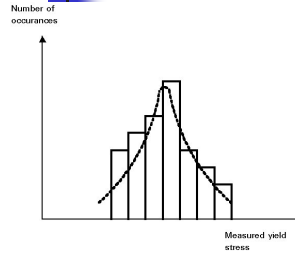


Figure 4 Variability of yield stress

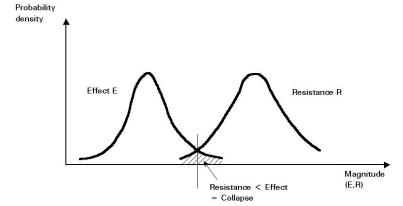


Figure 5 Representation of design principle for variable effect and resistance



İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

Çelik Yapılar I

60

Tasarım Metodları

- Kapasite
 - Çelik Kalitesi
 - Profil Kesit özellikleri
- Yük Koşulları
 - Ölü Yükler
 - Hareketli Yükler
 - ...

$$\phi R \geq \gamma Q$$

	Mukavemet (ϕ) Katsayısı	Yük katsayısı (γ)
ASD Emniyet Gerilmeleri	$\phi\gamma \approx 0,6$ (1-0,18)/(1+0,40)	1
Plastik Tasarım	1	$\approx 1,7$
LRFD Yük Mukavemet faktörü	$\approx 0,9$ (akma) $\approx 0,75$ (yırılma)	$\approx 1,2 - 1,6$



İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

Çelik Yapılar I

61



Tasarım Metodları

- Emniyet Gerilmelerine göre tasarım (ASD -TS648)
 - Çekme emniyet gerilmesi ($\sigma_{çem} \leq 0,6 \sigma_a, \sigma_{çem} \leq 0,5 \sigma_d$)
 - Eğilme emniyet gerilmesi ($\sigma_b \leq 0,6 \sigma_a$)
 - Kesme emniyet gerilmesi ($\sigma_v \leq 0,4 \sigma_a$)



İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

Çelik Yapılar I

62

Tasarım Metodları

- Taşıma gücü yöntemi (LRFD – EC)
 - LRFD
 - $\phi R = 1,4D$
 - $\phi R = 1,2D + 1,6L + 0,5 (W \text{ veya } S \dots)$
 - $\phi R = 1,2D + 1,3W + 0,5 S$
 - $\phi R = 0,9D \pm 1,0E + 0,5L + 0,2S$
 - ...
 - EC

Tasarım Metodları - EC

Yük Kombinasyonları - ULS

- Taşıma gücü yöntemi (LRFD – EC)
 - EC
 - ULS – Üst Sınır Durumu:
 - 1,35 D + 1,5 L
 - 1,35 D + 1,35 ΣL
 - SLS – Servis Sınır Durumu:
 - 1,0 D + 1,0 L
 - 1,0 D + 0,9 ΣL

Special terms in EC3 (Birleşimler)

- **Partial strength joints:** Kısmi mukavemetli birleşimler (Birleşim dayanımı < eleman dayanımı)
- **Pinned joints:** Mafsallı Birleşimler (moment aktarmayan birleşimler)
- **Rigid joints:** Rijit Birleşimler (moment aktaran birleşimler)
- **Semi-rigid joints:** Yarı-rijit birleşimler (kısmi moment aktaran birleşimler)

Malzeme özellikleri

- Three nominal grades of steel (EN 10 025):
 - S235 nominal akma dayanımı = 235N/mm²
 - S275 nominal akma dayanımı = 275N/mm²
 - S355 nominal akma dayanımı = 355N/mm²
- $t > 40\text{mm}$ and $100\text{mm} \Rightarrow$ dayanım azalır
- Tüm yapı çelikleri için $E = 210 \text{ kN/mm}^2$.
- Plastik analiz, tokluk ve soğuk çekme çelikler için özel gereklilikler

Tasarım Adımları

- Tasarım tahkikleri “Yapı” tipine bağlıdır.
- Çerçeveler için:
 - kesitlerin dayanımı
 - elemanların dayanımı
 - birleşimlerin dayanımı
 - çerçeve stabilitesi
 - statik denge
- Çekme elemanları için sadece
 - kesitlerin dayanımı

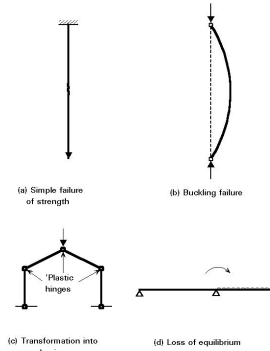


Figure 1 Ultimate failure conditions

Ultimate Limit State Üst Sınır Durumu

- Faktörlü yükler ile tahkik
- Analiz \Rightarrow tek tek elemanlar üzerindeki etki (iç kuvvetler)
- Tek tek elemanların tasarımı
- Eleman tipine bağlı tasarım tahkikleri

Serviceability Limit State Servis Sınır Durumu

- Sehim şartları ($L/300$ - normal döşemeler)
- Titreşim şartları
 - Dinamik etkiler – makine, doğal titreşim
 - Döşeme doğal titreşimi
 - 4 Hz - normal döşemeler
 - 5 Hz - dans salonları, fitness
- Yeterli eleman rijitlik sağlanarak sehimler sınırlandırılmalı.



ÇELİK YAPILAR I

Dr. Kağan YEMEZ

KY.IU2008@gmail.com

■ Eleman tasarımı