

MÜHENDİSLİK MEKANİĞİ (STATİK)

Prof. Dr. Metin OLGUN

**Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü**

HAFTA	KONU
1	Giriş, temel kavramlar, statığın temel ilkeleri
2-3	Düzlem kuvvetler sisteminin bileşkesi
4-5	Rijit cisimlerin dengesi
6	Ağırlık merkezi ve geometrik merkez
7-8	Düzlem taşıyıcı sistemler, kafes sistemler, çerçeveler
9-10	İç kuvvetler ve kesit tesirleri
11	Sürtünme
12	Atalet momenti
13-14	Yapılara gelen yükler ve öğretim programının değerlendirilmesi

13 – YAPILARA GELEN YÜKLER

Yapılar birbirlerine eklenmiş yapı elemanlarından oluşurlar. Yapıyı oluşturan elemanlardan her birisi (temel, kolon, kiriş, döşeme, çatı vb), kendi ağırlığı dahil üzerine gelen dış yüklerin etkisi altında statik dengede kalmak zorundadırlar. Aksi durumda yapılarda başarısızlık durumu söz konusu olur.

Mühendislik yapılarının projelenmesinde, yapılara servis ömrü boyunca gelebilecek yüklerin gerçeğe yakın olarak belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, yapıya gelebilecek hiçbir yükün hesap dışında bırakılmaması gerekir. Yapıya gelebilecek yüklerin eksik ya da hatalı hesaplanması, yapının başarısızlığına yol açar. Buna karşın yapıya gelecek yüklerin gerçeğinden çok daha fazla tahmin edilmesi durumunda ise, fazla mukavim, ağır ve pahalı bir yapı ortaya çıkar.

YAPILARA ETKİ EDEN YÜKLERİN GRUPLANDIRILMASI

Yapılara gelen yükler, hangi tipte olursa olsun genel olarak;

- Ölü (zati, öz) yükler,
- Canlı (hareketli) yükler

olmak üzere iki grupta toplanabilirler.

Yapılara Gelen Ölü Yükler

Yapılara gelen ölü yükler, yapının toplam ağırlığından oluşur. Bu bağlamda yapıyı oluşturan temel, kolon, kiriş, döşeme, duvar, çatı gibi elemanların yapıldıkları malzemelere göre ağırlıkları ile çeşitli tesisatlar gibi yapıya sabit olarak bağlanmış her türlü unsurun ağırlıkları ölü yükleri oluştururlar.

Herhangi bir yapının veya yapı elemanının ağırlığı, boyutlarına ve yapıldığı malzemenin çeşidine göre değişir.

Yapılara Gelen Canlı Yükler

Yapının kullanım süresince yapı üzerinde uzun süreli olarak kalmayan ya da yapı üzerinde zaman zaman etki yapan yükler, canlı yükler olarak adlandırılır. Bu yükler, yapıdan beklenen fonksiyonun ortaya çıkardığı yükler olup, bu gruba l yüklerin dışındaki tüm yükler girer. Bunlar yapıya uygulanış Őekilleri yönünden hareket edebilen veya hareket eden yükler olarak iki gruba ayrılabilir.

Hareket edebilen yükler, bırakıldığı zaman hareketsiz kalan, ancak bazen de hareket edebilen yüklerdir. Bu yüklere örnek olarak; canlılar, eşyalar, depolama malzemeleri, makineler, araç ve gereçlerden gelen yükler, kar ve buz yükü, rüzgar yükü, toprak yükü ve su yükü gösterilebilir.

Hareket eden yükler ise, yapı veya tesise hareket halindeki bir objeden iletilen yüklerdir. Hareket halindeki bir araçtan iletilen yük örnek olarak gösterilebilir. Bu yükler özellikle köprüler, karayolları ve demiryollarının tasarımında önem taşır.

DÖŞEME YÜKLERİ

Herhangi bir yapı, servis ömrü boyunca normal koşullarda gelebilecek maksimum yüke göre projelenir. Döşeme yükleri, döşeme üzerinde depolanacak (istif edilecek) bazı malzemelerin ağırlıkları nedeniyle oluşan yüklerdir. Kırsal alanda depolama ve koruma yapıları için önemli olan yüklerdir. Bu yükün hesaplanması için depolanan malzemelerin birim hacim ağırlıklarının bilinmesi gerekir. Bu amaçla TS 498'den yararlanılabilir.

KAR VE BUZ YÜKÜ

Kar yağışı olan bölgelerde, kar yükü özellikle çatı sistemlerinin projelenmesinde büyük bir öneme sahiptir. Düz çatılar, rüzgarın savurduğu hariç, yağın bütün karı eriyinceye kadar üzerlerinde tutarlar. Çatının eğimi artıkça, karın belirli bir bölümü çatı yüzeyinden kayar, diğer bölümü eriyinceye kadar çatıda kalır. Projelemede kar yükü çatı yatay izdüşüm düzlemine düşey doğrultuda etki yapan düzgün yayılı yük (kN/m^2) olarak dikkate alınır. Kar yükünün değerlendirilmesinde coğrafik ve meteorolojik koşullar etkilidir. Bu bağlamda, yapının bulunduğu yerin coğrafik durumu, denizden yüksekliği ve çatı yüzeyinin yatayla yaptığı açı önem taşımaktadır.

Ülkemizde TS 498 e göre, yatayla α açısı kadar eğim yapan ve kar kaymasının engellenmediği çatılarda kar yükü hesap değeri;

$$P_k = m \cdot P_{ko}$$

eşitliği ile hesaplanabilir. Eşitlikte; P_k = Kar yükü hesap değerini (kN/m^2), m = Çatı eğim açısına (α) bağlı olarak azaltma değerini ve P_{ko} = Zati kar yükü değerini (kN/m^2) göstermektedir. Hesaplamalarda m ve P_{ko} değerleri TS 498'den elde edilebilir.

RÜZGAR YÜKÜ

Rüzgarın herhangi bir yapıya çarpması sonucunda, koşullara bağlı olarak oldukça büyük bir kuvvet ortaya çıkabilir. Yapıların bu kuvvete karşı yeterli mukavemeti göstermesi gerekir. Rüzgarın düz bir yüzeye çarpması ile ortaya çıkan basınç, rüzgarın hızına, yüzeye geliş açısına ve yapının geometrisine bağlıdır.

Etki ettiği yüzeye dik olarak göz önüne alınan rüzgar basıncı TS 498 e göre;

$$w = C_p \cdot Q$$

eşitliği ile belirlenmektedir. Burada; w = Rüzgar basıncı (kN/m^2), C_p = Şekil katsayısı (dikkate alınan yüzey için esme yönüne bağlı olarak değişir ve etki yüzeyine diktir) ve q = Rüzgar hızı basıncı (kN/m^2) dir.Hesaplamalarda q ve C_p değerleri TS 498'den elde edilebilir.