

Yapı Ana Bilim Dalı

"Yapı 101"

Dr. Öğr. Üyesi Kadir AKGÖL

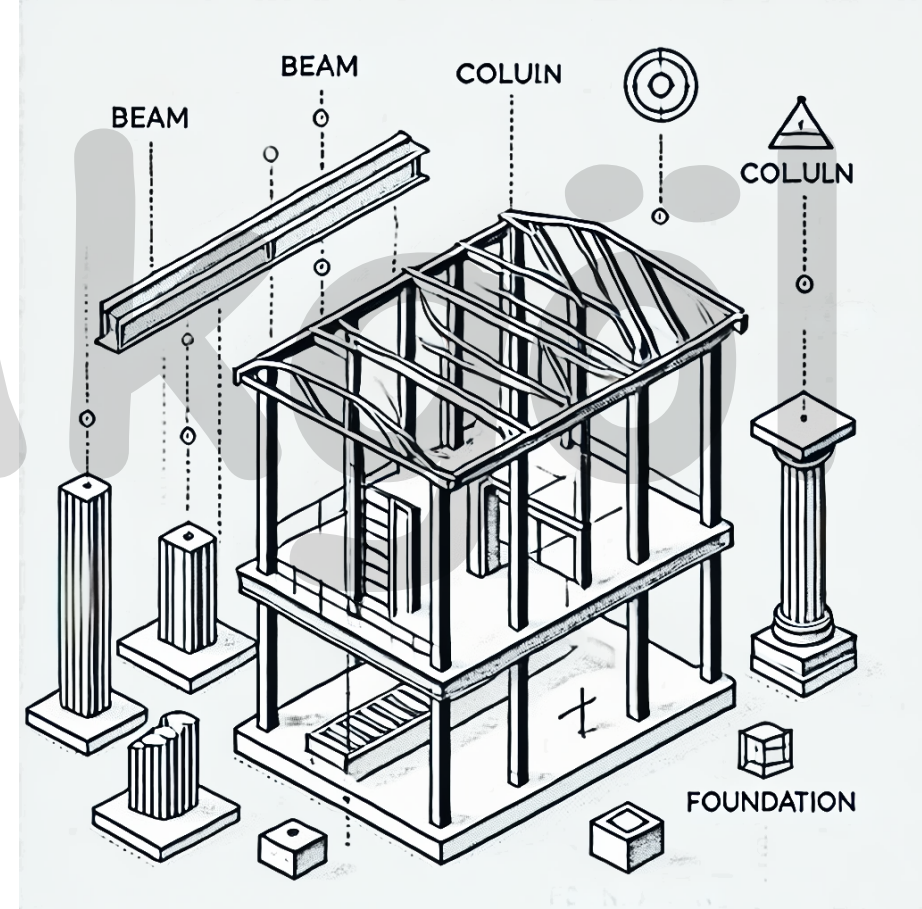
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

1. Yapı Mühendisliğine Giriş

Yapı Mühendisliğinin Tanımı ve Kapsamı

Yapı mühendisliği, insanların barınma, çalışma ve çeşitli faaliyetlerini sürdürebilmeleri için güvenli, dayanıklı ve işlevsel yapılar tasarlayan ve inşa eden bir mühendislik dalıdır. Yapı mühendisliği, farklı yükler altında yapıların analizini yaparak güvenlik ve dayanıklılık gerekliliklerini sağlayacak sistemlerin tasarlanmasını sağlar.

Yapı mühendisleri, yapıların işlevselliğini ve estetiğini dikkate alarak, en uygun taşıyıcı sistemleri belirler ve yapıların güvenliğini sağlar. Bu süreç, teknik bilgi ve yaratıcılıkla birleşen karmaşık analiz ve tasarım süreçlerini içerir.



1. Yapı Mühendisliğine Giriş

Yapı Mühendisliğinin Amacı

Yapı mühendisliğinin temel amacı, yapıların taşıyabileceği yükleri, çevresel etkileri ve malzeme özelliklerini göz önüne alarak, güvenli ve uzun ömürlü yapılar tasarlamaktır. Yapı mühendisliği, aynı zamanda, afetlere dayanıklı yapılar inşa etmek ve topluma güvenli yaşam alanları sunmak amacıyla sürekli gelişen bir alandır.

1. Yapı Mühendisliğine Giriş

Dayanıklılık: Yapıların uzun yıllar boyunca sağlam kalabilmesi ve çevresel faktörlere dayanıklı olması sağlanır.

Güvenlik: Yapıların, kullanıcıların güvenliğini sağlayacak şekilde tasarlanması sağlanır.

Ekonomiklik: Yapıların hem inşasında hem de işletme sürecinde maliyet etkin çözümler sunulması hedeflenir.

Sürdürülebilirlik: Yapı mühendisleri, çevre dostu malzemeler ve enerji verimliliği sağlayan çözümler geliştirmeye çalışır.

1. Yapı Mühendisliğine Giriş

Yapı Mühendisliğinin Diğer Disiplinlerle İlişkisi

Yapı mühendisliği, inşaat mühendisliğinin diğer alt disiplinleriyle sıkı bir ilişki içindedir. Her proje, farklı mühendislik dallarının bilgi birikimini gerektirir ve iş birliği içinde yürütülür:

Geoteknik Mühendisliği: Yapının inşa edileceği zeminin özelliklerini inceler ve temel tasarımında kritik bir rol oynar.

Ulaştırma Mühendisliği: Özellikle büyük altyapı projelerinde, yol ve köprü tasarımları için yapı mühendisliği ile koordinasyon sağlar.

Hidrolik Mühendisliği: Su yapıları ve baraj projelerinde, suyun etkilerini dikkate alarak yapı tasarımına katkı sağlar.

Malzeme Mühendisliği: Yapılarda kullanılan malzemelerin seçimi ve geliştirilmesi için malzeme mühendisliği bilgisi gereklidir. Beton, çelik ve diğer yapı malzemelerinin dayanım özellikleri, yapı mühendisliğinin ana faktörlerinden biridir.

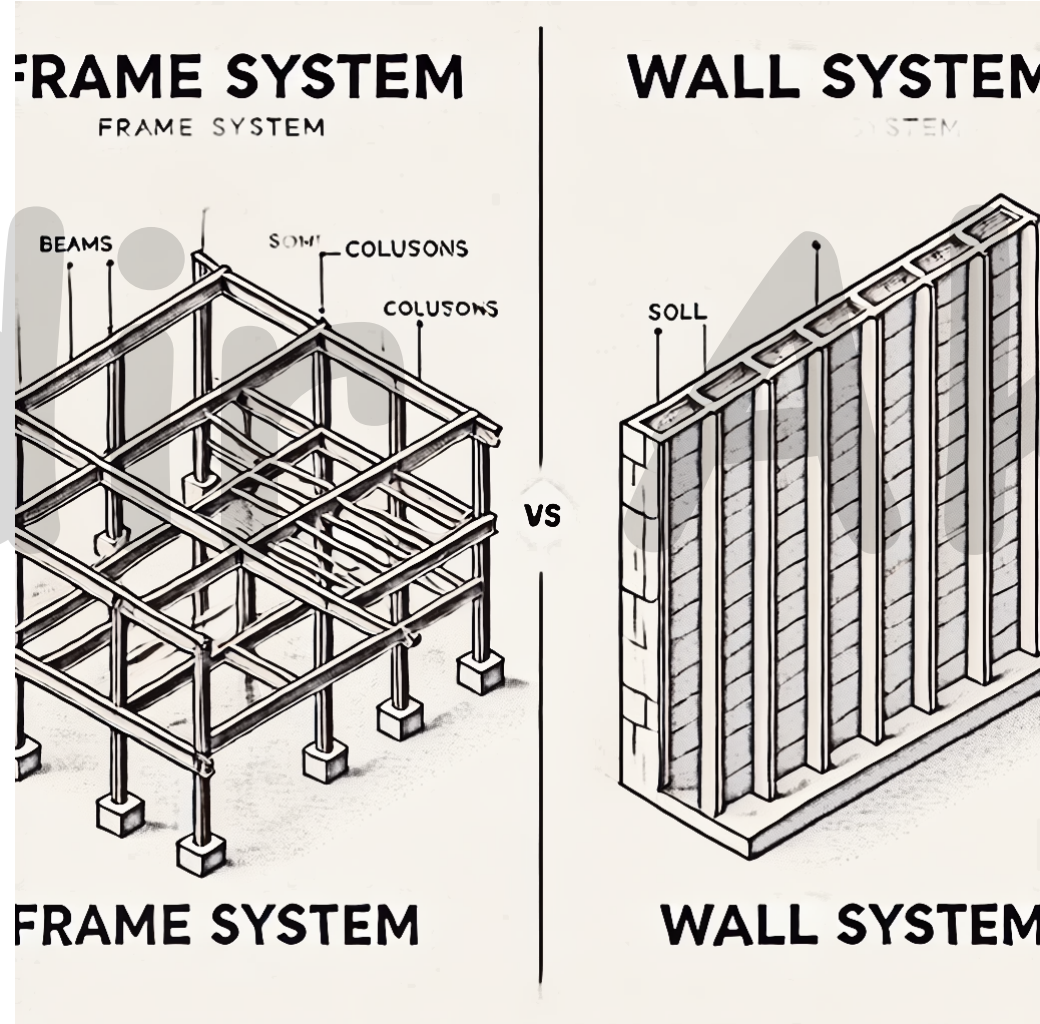
2. Yapı Sistemleri ve Elemanları

Yapı Sistemleri

Yapı sistemleri, bir yapının taşıyıcı elemanlarının düzenlenmesiyle oluşturulur ve bu elemanlar, yapının tüm yüklerini güvenli bir şekilde taşıyacak şekilde tasarlanır. Farklı yapı sistemleri, yapının türüne, kullanım amacına, estetik gereksinimlere ve yapının bulunduğu bölgedeki çevresel etkilere bağlı olarak seçilir.

2. Yapı Sistemleri ve Elemanları

Çerçeve Sistemler:
Çerçeve sistemler, yapı elemanlarının kolon ve kirişlerle oluşturduğu taşıyıcı çerçevelerden meydana gelir. Betonarme ve çelik çerçeve sistemler, yüksek binalarda ve endüstriyel yapılarda sıklıkla kullanılır.

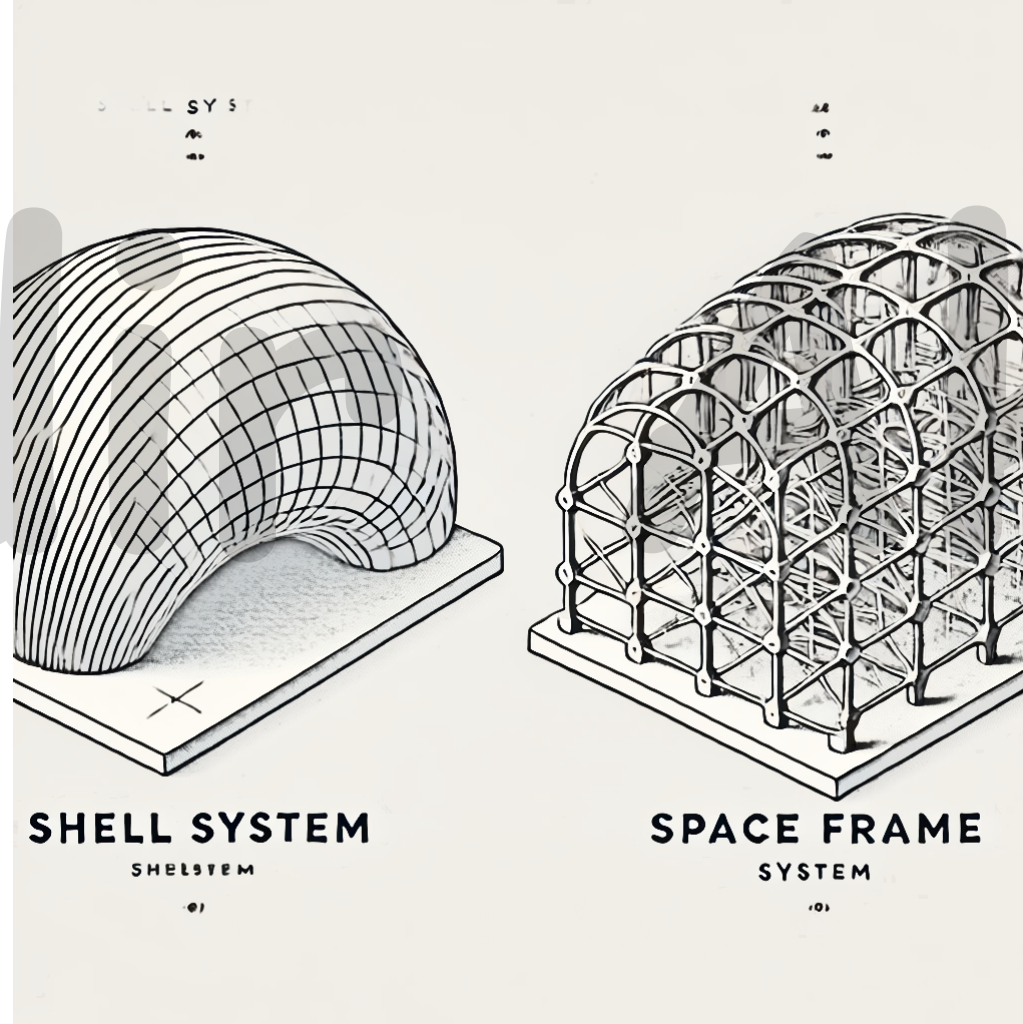


Duvar Sistemler:
Taşıyıcı duvar sistemleri, özellikle düşük katlı yapılarda yaygın olarak kullanılır. Bu sistemde, yapının yükleri taş duvarlar, betonarme duvarlar veya tuğla duvarlar aracılığıyla zemine aktarılır.

2. Yapı Sistemleri ve Elemanları

Kabuk Sistemler:

Kabuk sistemler, ince ve eğrisel yüzeylerden oluşan yapılar için kullanılır. Su depoları, kubbeler ve bazı özel tasarımlar, kabuk yapı sistemlerinin örneklerindedir.



Uzay Kafes Sistemler:

Uzay kafes sistemler, hafif ancak güçlü bir taşıyıcı sistem oluşturmak için üç boyutlu olarak birleştirilmiş çubuklardan meydana gelir. Geniş açıklıklı çatılarda ve köprülerde tercih edilir.

COLLUN

BEAM

SLAB

2. Yapı Sistemleri ve Elemanları

Temel Yapı Elemanları

Yapının stabilitesini ve dayanıklılığını sağlayan çeşitli temel elemanlar vardır. Her eleman, yapının yük taşıma kapasitesine ve stabilitesine katkıda bulunur.

Kolonlar, düşey yükleri taşıyan ve zemine aktaran temel elemanlardır. Kolonlar, bina yüksekliğine ve yapının taşıyacağı yüke göre boyutlandırılır. Betonarme, çelik ve ahşap kolonlar yaygın olarak kullanılır.

Kirişler, yatay yükleri taşıyan elemanlardır ve genellikle döşeme ile kolonlar arasında bağlantı sağlar. Kirişler, yatay doğrultuda gelen yükleri kolonlara aktararak yapının stabilitesini sağlar.

SLAB
FOUNDATION

SLAB

COLLUN

BEAM

SLAB

2. Yapı Sistemleri ve Elemanları

Temel Yapı Elemanları

Döşemeler, yapı içindeki yatay yüzeyleri oluşturan elemanlardır. Yapının kullanım alanlarını oluşturur ve genellikle kirişlere veya doğrudan kolonlara oturtulur. Döşemeler, yükleri kirişlere ve ardından kolonlara iletir.

Temeller, yapının yükünü zemine aktaran elemanlardır ve yapının güvenli bir şekilde zemine bağlanmasını sağlar. Sığ temeller ve derin temeller olarak iki ana türde sınıflandırılır. Zemin koşullarına göre, yaygın olarak sürekli temel, radye temel veya kazık temel tercih edilir.

SLAB
FOUNDATION

FLAID

2. Yapı Sistemleri ve Elemanları

Yapı Malzemeleri ve Taşıyıcı Sistem Seçimi

Yapı elemanlarının türü ve düzenlenişi, kullanılacak malzemeye bağlı olarak değişir. Her malzeme, farklı yük taşıma kapasitesi ve dayanıklılık özelliklerine sahip olduğundan, yapının ihtiyacına uygun malzeme seçimi önemlidir. Yapı sistemlerinde en çok tercih edilen malzemeler:

Betonarme: Yüksek basınç dayanımı ile bilinir ve genellikle kolon ve kiriş gibi taşıyıcı elemanlarda kullanılır.

Çelik: Çekme ve basınca dayanıklı bir malzemedir. Esnekliği sayesinde deprem bölgelerinde güvenli yapılar inşa edilmesine imkan tanır.

2. Yapı Sistemleri ve Elemanları

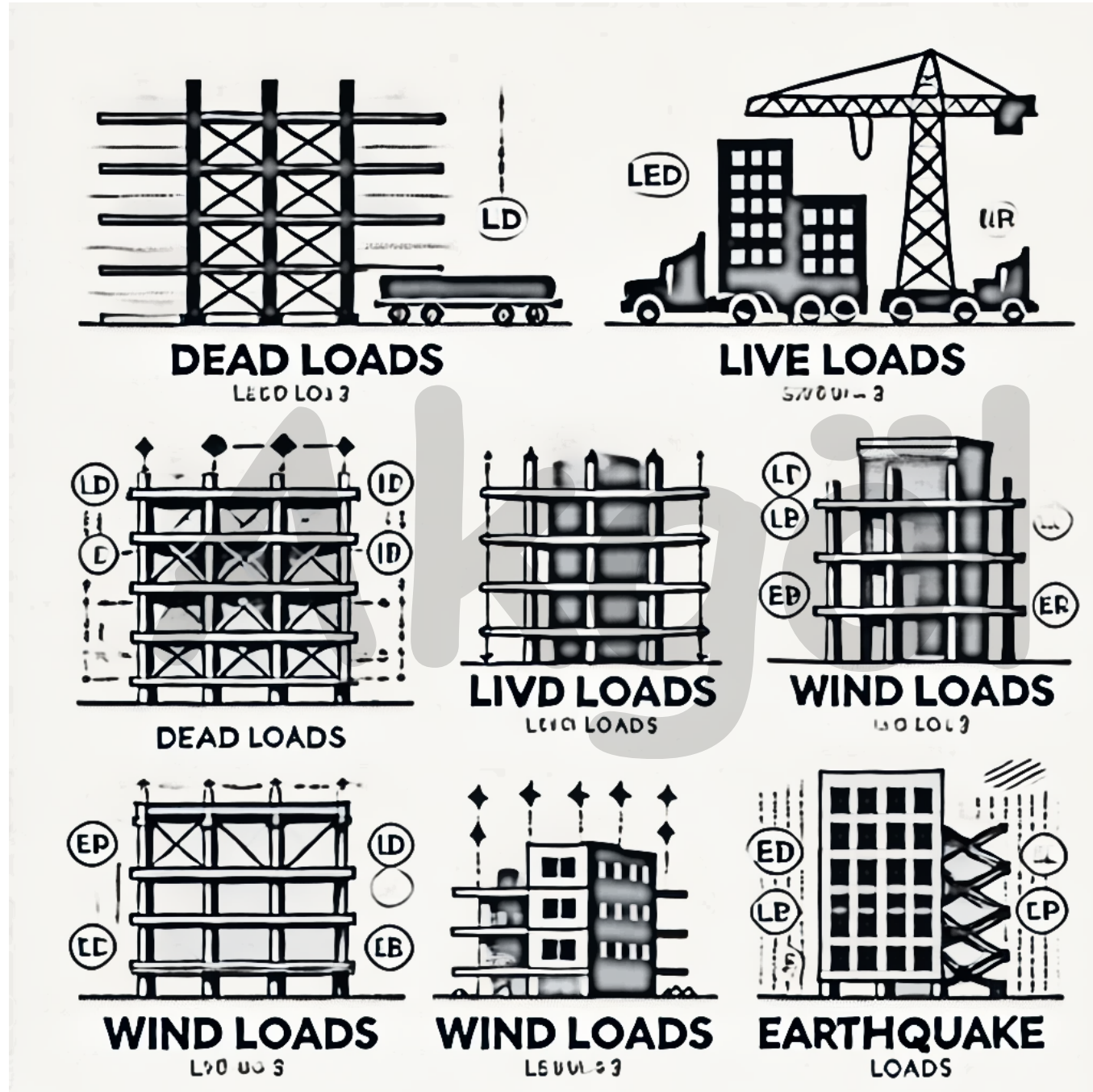
Yapı Malzemeleri ve Taşıyıcı Sistem Seçimi

Ahşap: Hafif yapısıyla düşük katlı yapılarda tercih edilir. Doğal ve çevre dostu bir malzemedir.

Kompozit Malzemeler: Çeşitli malzemelerin bir araya getirilmesiyle üretilir ve yüksek dayanım, hafiflik gibi avantajlar sunar.

3. Yükler ve Yük Etkileri

Yapılar, üzerlerine etki eden çeşitli yükler altında tasarlanır ve analiz edilir. Bu yükler, yapının statik dengesini ve dayanıklılığını doğrudan etkiler. Yapı mühendislerinin, yapıya etki eden yükleri doğru bir şekilde belirlemesi ve bu yüklerin yapı elemanlarında oluşturduğu gerilmeleri hesaplaması, güvenli bir yapı tasarımı için çok önemlidir.



3. Y¼kler ve Y¼k Etkileri

Y¼k T¼rleri

Sabit Y¼kler (¼l¼ Y¼kler): Yapının kendi ağırlığı ve yapı malzemelerinin oluşturduğu sabit y¼klerdir. Sabit y¼kler, yapının inşa edildikten sonra değişmeyen k¼tlesel ağırlığıdır ve binanın temel, kolon, kiriş gibi t¼m elemanlarına s¼rekli olarak etki eder.

¼rnekler: Beton, elik, tuğla gibi yapı malzemelerinin ağırlığı; çatı kaplamaları; d¼řeme kaplamaları.

Hareketli Y¼kler (Canlı Y¼kler): Yapı ¼zerinde hareket eden veya geçici olarak bulunan y¼klerdir. Bu y¼kler, yapı kullanımına bağlı olarak değişiklik g¼sterebilir.

¼rnekler: İnsanlar, mobilyalar, ekipmanlar, araçlar ve ofis ekipmanları.

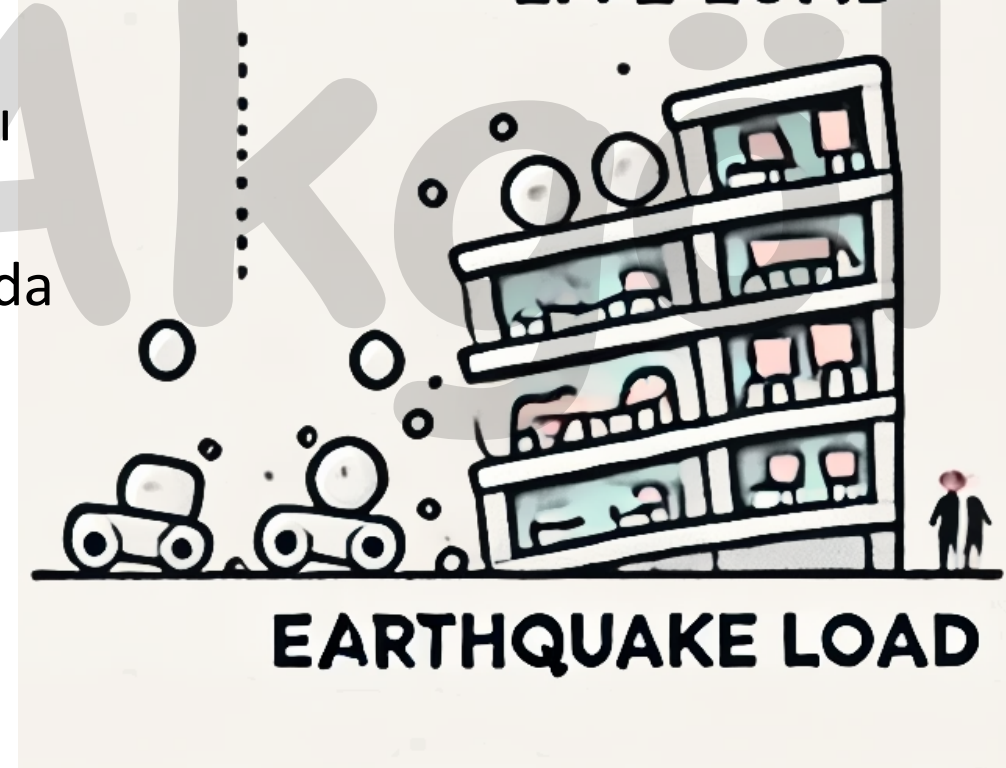
3. Y¼kler ve Y¼k Etkileri

Y¼k T¼rleri

Çevresel Y¼kler: Çevresel koşullar nedeniyle yapı üzerine etki eden yüklerdir. Çevresel yükler, yapının bulunduğu coğrafi konuma ve iklim koşullarına bağlı olarak değişir.

Rüzgar Y¼kleri: Yüksek binalar, köprüler gibi yapılarda rüzgarın yarattığı yükler yapının stabilitesi için önemlidir.

Deprem Y¼kleri: Yapının yer hareketlerinden etkilenmesiyle oluşan yüklerdir. Özellikle deprem bölgelerinde yapının bu yükleri güvenle taşıyacak şekilde tasarlanması önemlidir.



3. Y¼kler ve Y¼k Etkileri

Y¼k T¼rleri

Kar Y¼kleri: Yapının çatısına biriken karın oluşturduğu y¼klerdir. Soğuk iklim b¼lgelerinde ¼nem taşır.

Isı Farklılıkları: Sıcaklık değişimlerinden kaynaklanan termal gerilmeler, yapı elemanlarında genleşme veya b¼z¼lmeye neden olabilir.

¼zel Y¼kler: Yapının bulunduğu çevreye ve kullanım amacına g¼re değişen ¼zel durumlarda etkili olan y¼klerdir.

3. Y¼kler ve Y¼k Etkileri

Y¼k T¼rleri

Patlama Y¼kleri: Sanayi yapılarında veya askeri tesislerde meydana gelebilecek patlamaların oluşturduğu y¼kler.

Dalga Y¼kleri: Su kenarına inşa edilen yapılarda dalgaların etkisiyle oluşan y¼kler.

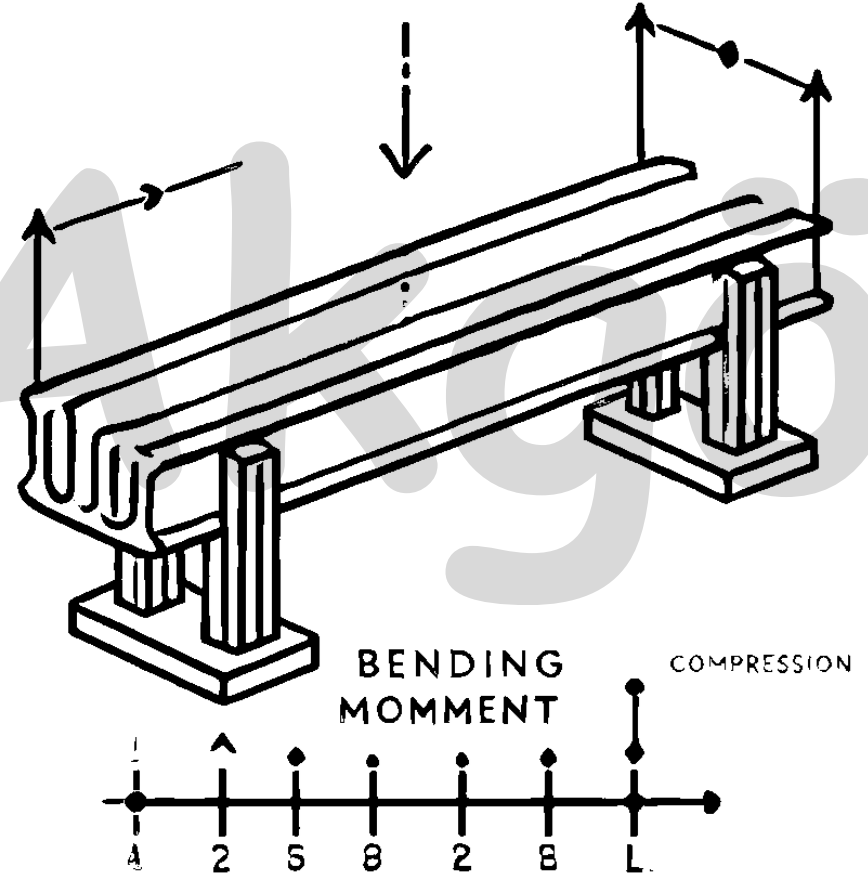
Kaza Y¼kleri: Araç çarpması, yangın veya ağır nesnelerin düşmesi gibi beklenmedik olaylardan kaynaklanan y¼klerdir.

3. Yükler ve Yük Etkileri

Yüklerin Yapıya Etkisi

Kesme Kuvvetleri: Yatay ve dikey yüklerin etkisiyle, yapı elemanlarında kesme kuvvetleri oluşur. Kesme kuvvetleri, elemanların kayma yapmasına neden olarak stabiliteyi etkileyebilir.

Eğilme Momentleri: Eğilme momentleri, özellikle kirişlerde ve döşemelerde oluşur. Yapı elemanları üzerinde meydana gelen bu momentler, elemanların eğilmesine ve bükülmesine yol açabilir.

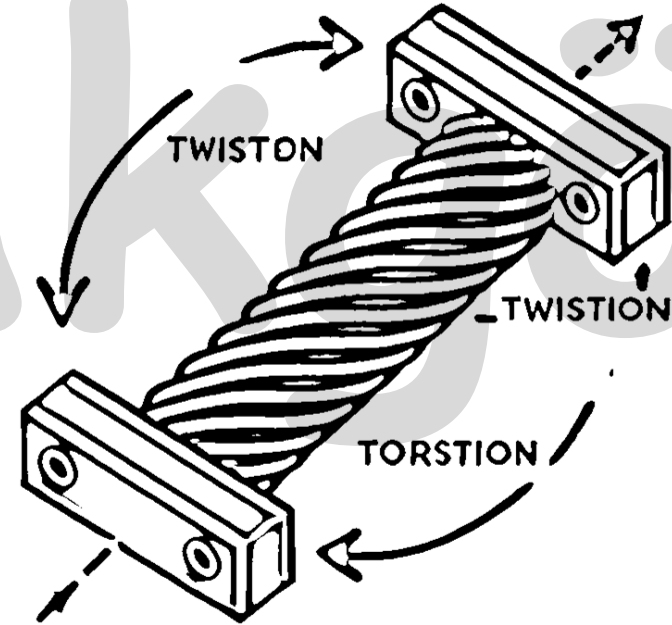


3. Y¼kler ve Y¼k Etkileri

Y¼klerin Yapıya Etkisi

Burulma: Yapı elemanlarına uygulanan y¼klerin d¼nmeye neden olması durumunda burulma meydana gelir. Burulma etkisi, özellikle simetrik olmayan yapılarda ve köprü gibi uzun açıklıklarda dikkat edilmesi gereken bir durumdur.

Çekme ve Basınç Gerilmeleri: Yapıya etki eden y¼klerin bir sonucu olarak, bazı elemanlar çekme gerilmelerine maruz kalırken, diğerkleri basınç altında olabilir. Örneğın, kolonlar basınca maruz kalırken, bazı kirişler çekme kuvveti altında olabilir.



3. Y¼kler ve Y¼k Etkileri

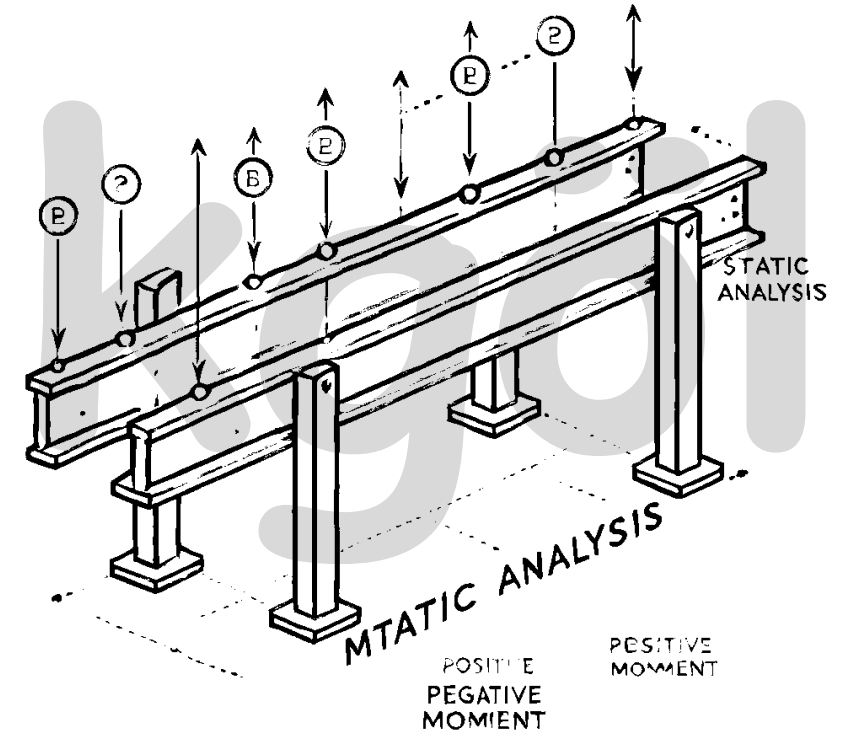
Y¼k Kombinasyonları ve Yapı Güvenliği

Yapı mühendisliği uygulamalarında, yapının güvenliğini sağlamak için birden fazla y¼k tür¼ birlikte değerlendirilir. Bu y¼klerin birleşimiyle oluşan y¼k kombinasyonları, yapının güvenli tasarımı için kullanılır. Her kombinasyon, yapının maruz kalabileceği en olumsuz durumları sim¼le ederek yapı elemanlarının dayanıklılığını test etmeye yarar. Örneğin, r¼zgar y¼k¼ ve canlı y¼k, deprem y¼k¼ ve sabit y¼k gibi farklı y¼k kombinasyonları hesaplanarak yapının en kritik durumlarda bile güvenli kalması sağlanır.

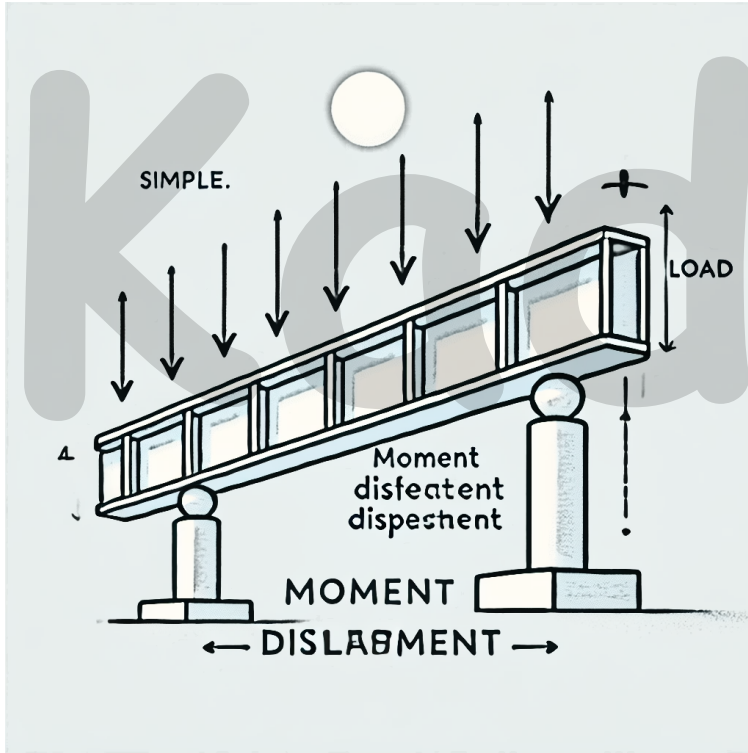
4. Yapı Analizi ve Tasarım İlkeleri

Yapı Analizi, yapı elemanlarının yük altında nasıl davrandığını ve bu yüklerin oluşturduğu iç kuvvetleri incelemeyi amaçlar. Yapı analizi, yapıların güvenliğini ve stabilitesini sağlamak için yapılan hesaplamaları içerir ve genellikle statik ve dinamik analiz yöntemlerini kapsar.

Statik analiz, yapı üzerindeki sabit ve hareketli yüklerin etkisini incelemeye odaklanır. Sabit yüklerin yapı elemanları üzerindeki etkilerini ve bu etkilerin nasıl taşındığını hesaplar. Yapıdaki iç kuvvetlerin (kesme kuvveti, eğilme momenti vb.) ve deformasyonların belirlenmesi bu analiz türünün temel hedefidir.



4. Yapı Analizi ve Tasarım İlkeleri



Dinamik analiz, deprem, rüzgar gibi zamanla değişen ve yapıya ani etkilerde bulunan yüklerin yapı üzerindeki etkisini inceler. Özellikle yüksek yapılarda, köprülerde ve deprem bölgelerinde dinamik analiz büyük önem taşır. Yapının doğal frekansı, sönümlenme özellikleri ve titreşim davranışları dinamik analiz ile belirlenir.

Kesit Analizi ve İç Kuvvetler: Yapı elemanlarının kesitleri üzerindeki gerilmeleri, eğilme momentlerini ve kesme kuvvetlerini hesaplayarak yapının dayanıklılığını test eder. İç kuvvetlerin dengeli bir şekilde dağıtılması, yapı elemanlarının dayanıklılığını artırır ve yapı güvenliğini sağlar.

4. Yapı Analizi ve Tasarım İlkeleri

Tasarım İlkeleri

Yapı mühendisliğinde tasarım, güvenli, ekonomik ve işlevsel yapılar oluşturmak için belirli ilkeler doğrultusunda yapılır. Yapı tasarımı, yapının estetik gereksinimlerinin yanı sıra güvenlik ve dayanıklılık gibi mühendislik standartlarına uygun olmalıdır.

Taşıyıcı Sistem Tasarımı: Yapının taşıyıcı sisteminin (çerçeve, duvar, kabuk gibi) doğru bir şekilde belirlenmesi, yapının stabilitesini sağlamak için kritik bir adımdır. Taşıyıcı sistem, yapının yüklerini güvenli bir şekilde zemine aktaracak şekilde tasarlanmalıdır.

4. Yapı Analizi ve Tasarım İlkeleri

Tasarım İlkeleri

Stabilite ve Rijitlik: Yapı, her türlü yanal ve düşey yük altında stabilitesini koruyabilmelidir. Stabil bir yapı, devrilme veya kayma risklerine karşı güvenli kabul edilir. Rijitlik, yapının deforme olmadan yük taşıyabilme kapasitesini ifade eder. Yüksek rijitlik, özellikle deprem bölgelerinde yapının güvenliğini artırır.

Yapı Elemanlarının Tasarımı: Kolon, kiriş, döşeme gibi elemanların her biri, yapının yük taşıma kapasitesini artıracak şekilde tasarlanır. Her elemanın boyutları ve malzemesi, taşıyacağı yüke ve maruz kalacağı çevresel koşullara göre seçilir. Yapı elemanlarının kesit boyutları, dayanıklılık ve stabilite göz önüne alınarak hesaplanır.

4. Yapı Analizi ve Tasarım İlkeleri

Tasarım İlkeleri

Güvenlik ve Dayanıklılık Kriterleri: Yapı tasarımında güvenlik, her zaman birinci önceliktir. Yapı elemanlarının güvenlik katsayıları, olası yük kombinasyonları dikkate alınarak hesaplanır. Dayanıklılık, yapı elemanlarının uzun süre boyunca bozulmadan veya zayıflamadan görevini yerine getirebilme kapasitesidir. Bu nedenle, yapı elemanları malzeme özelliklerine göre tasarlanır.

Ekonomik ve Sürdürülebilir Tasarım: Ekonomiklik, yapı tasarımında maliyet etkin çözümler bulmayı içerir. Malzeme, işçilik ve bakım maliyetleri de göz önüne alınarak en uygun çözümler tercih edilir. Sürdürülebilir tasarım, çevre dostu malzemelerin ve enerji verimliliği sağlayan çözümlerin kullanılmasıyla gerçekleştirilir.

4. Yapı Analizi ve Tasarım İlkeleri

Yapı Analizinde Bilgisayar Destekli Yazılımlar

Modern yapı mühendisliğinde, yapı analizi ve tasarımı için birçok bilgisayar destekli yazılım kullanılmaktadır. Bu yazılımlar, karmaşık yük analizlerinin ve yapı elemanı tasarımlarının hızlı ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlar.

SAP2000, ETABS, Staad Pro: Yapı analiz ve tasarım yazılımlarıdır. Yapıların statik ve dinamik analizleri, bu programlarla hızlı bir şekilde yapılabilir.

BIM (Building Information Modeling): BIM, yapı projelerinin dijital ortamda modellenmesi ve tüm yapı elemanlarının entegre bir şekilde analiz edilmesi için kullanılır. BIM, özellikle büyük ve karmaşık projelerde iş birliğini artırır ve tasarım süreçlerini hızlandırır.

5. Yapı Malzemeleri

Yapı mühendisliğinde yaygın olarak kullanılan temel yapı malzemeleri beton, çelik, ahşap ve kompozit malzemelerdir. Her bir malzeme, farklı yapısal özelliklere sahip olduğundan, belirli yapı türlerinde ve elemanlarda farklı avantajlar sunar.

Beton, çimento, agrega (kum, çakıl) ve suyun karışımından elde edilen bir yapı malzemesidir. Yüksek basınç dayanımı ile bilinir, ancak çekme dayanımı düşüktür. Bu nedenle, çekme bölgelerinde çelik donatı ile birlikte kullanılarak betonarme yapılarda tercih edilir. Beton, dayanıklılığı ve uzun ömürlü olması nedeniyle, temel, kolon ve döşeme gibi elemanlarda yaygın olarak kullanılır.

Çelik, yüksek çekme dayanımı ve sünekliği ile bilinen bir malzemedir. Yapılarda, özellikle esneklik ve dayanıklılık gerektiren yüksek binalar, köprüler ve deprem bölgelerindeki yapılarda tercih edilir. Çelik profiller (I, T, L ve U kesitli profiller gibi) sayesinde çeşitli taşıyıcı sistemlerin kurulmasına olanak tanır.

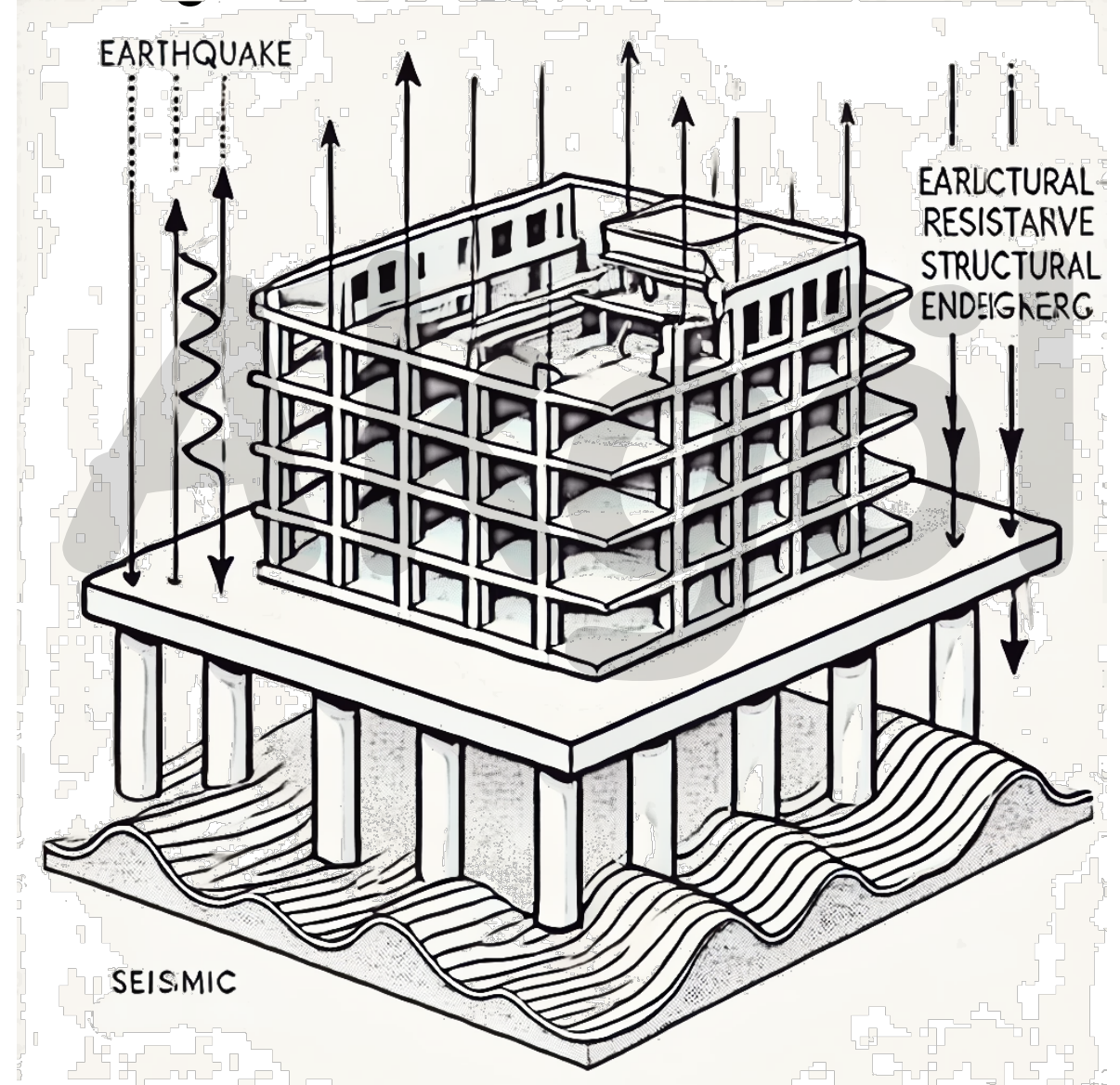
5. Yapı Malzemeleri

Ahşap, hafif ve çevre dostu bir yapı malzemesidir. Doğal yapısı nedeniyle estetik bir görünüme sahiptir ve düşük katlı yapılarda yaygın olarak kullanılır. Ahşap, esnekliği ve işlenebilirliği ile tanınır, ancak çevresel faktörlere karşı dayanıklılığı artırmak için koruyucu işlemlerden geçmesi gerekebilir.

Kompozit malzemeler, iki veya daha fazla malzemenin bir araya getirilmesiyle elde edilir ve bu malzemelerden her birinin avantajlarını birleştirir. Örneğin, çelik ve betonun bir arada kullanılmasıyla elde edilen kompozit elemanlar hem yüksek çekme dayanımı hem de basınç dayanımı sağlar. Kompozit malzemeler, hafifliği ve dayanıklılığı artırarak yapının yük taşıma kapasitesini güçlendirir.

6. Deprem Mühendisliği ve Yapı Güvenliği

Deprem mühendisliği, yapıların sismik hareketlere dayanıklı olacak şekilde tasarlanmasını amaçlayan bir mühendislik dalıdır. Yapı güvenliği açısından, deprem mühendisliği oldukça kritiktir, çünkü deprem sırasında yapıların güvenli kalmasını sağlamak, can ve mal kaybını en aza indirmek için büyük önem taşır.



6. Deprem Mühendisliği ve Yapı Güvenliği

Deprem Kuvvetleri ve Yapıya Etkileri

Deprem sırasında yapılar, yerin ani hareket etmesiyle oluşan dinamik yüklere maruz kalır. Bu kuvvetler, yapının tüm elemanlarında gerilmeler, deformasyonlar ve yer değiştirmeler meydana getirir. Deprem mühendisliğinde, bu kuvvetlerin yapı üzerindeki etkilerini analiz ederek yapının güvenli kalması sağlanır.

Yatay Kuvvetler: Deprem en temel etkisi, yatay doğrultuda meydana gelen sarsıntıdır. Yapının bu kuvvetlere dayanabilmesi için sağlam bir taşıyıcı sisteme sahip olması gerekir.

6. Deprem Mühendisliği ve Yapı Güvenliği

Deprem Kuvvetleri ve Yapıya Etkileri

Dönel Etkiler: Deprem kuvvetleri, yapıda burulma etkilerine neden olabilir. Özellikle simetrik olmayan yapılarda burulma kuvvetleri daha belirgin hale gelir.

Titreşim ve Frekans: Her yapının bir doğal frekansı vardır. Deprem oluşturduğu sismik dalgalar, yapının doğal frekansına yakınsa, yapıda rezonans meydana gelebilir ve hasar riski artar. Bu nedenle yapıların frekansları, deprem bölgelerine uygun şekilde tasarlanmalıdır.

6. Deprem Mühendisliği ve Yapı Güvenliği

Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı İçin Uygulanan Yöntemler

Yapısal Sistem Seçimi: Depreme dayanıklı yapı tasarımında doğru yapısal sistemin seçilmesi çok önemlidir. Çerçeve sistemler, perde duvarlar ve çapraz bağlantılar gibi elemanlar, deprem yüklerini daha güvenli bir şekilde taşıyabilir. Çelik çerçeve veya betonarme perde duvarlı sistemler, özellikle yüksek yapılarda depreme dayanıklı tasarım için sıkça tercih edilir.

Sismik İzolasyon Sistemleri: Sismik izolasyon, binayı temele yerleştirilen izolasyon cihazlarıyla depremin etkilerinden korur. İzolatörler, deprem sırasında yapının serbestçe hareket etmesini sağlayarak deprem kuvvetlerini azaltır. Bu sistem, özellikle hastane, köprü ve kritik öneme sahip binalarda kullanılmaktadır.

6. Deprem Mühendisliği ve Yapı Güvenliği

Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı İçin Uygulanan Yöntemler

Enerji Sönümleyici Sistemler: Enerji sönümleyici sistemler, deprem sırasında yapıya iletilen enerjiyi emerek deformasyonları azaltır. Bu sistemler, yapı elemanlarının esnekliğini artırarak yapının deprem kuvvetlerine daha dayanıklı hale gelmesini sağlar. Amortisörler gibi cihazlar, yapının farklı noktalarına yerleştirilerek deprem enerjisinin sönümlenmesine yardımcı olur.

Yüksek Dayanımlı Malzeme Kullanımı: Depreme dayanıklı yapılar için yüksek dayanımlı beton ve çelik gibi malzemeler tercih edilir. Bu malzemeler, yapının esneklik ve dayanıklılık gereksinimlerini karşılamaya yardımcı olur. Özellikle sünek özelliklere sahip çelik donatılar, betonarme yapılarda deprem sırasında çekme ve basma kuvvetlerine karşı güvenlik sağlar.

6. Deprem Mühendisliği ve Yapı Güvenliği

Yapı Güvenliği ve Yönetmelikler

Deprem mühendisliğinde, yapının güvenliğini sağlamak için belirli yönetmelikler ve standartlar takip edilir. Türkiye'de ve dünya genelinde, depreme dayanıklı tasarım için yönetmelikler geliştirilmiştir ve bu kurallar yapı tasarımında büyük öneme sahiptir.

6. Deprem Mühendisliği ve Yapı Güvenliği

Türkiye Deprem Yönetmeliği: Türkiye'de yapılan yapılar, Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY) standartlarına uygun olarak tasarlanmak zorundadır. Bu yönetmelik, yapıların sismik güvenliğini sağlamak için yük hesapları, malzeme dayanımı ve yapısal sistem gereksinimleri gibi birçok detayı içerir.

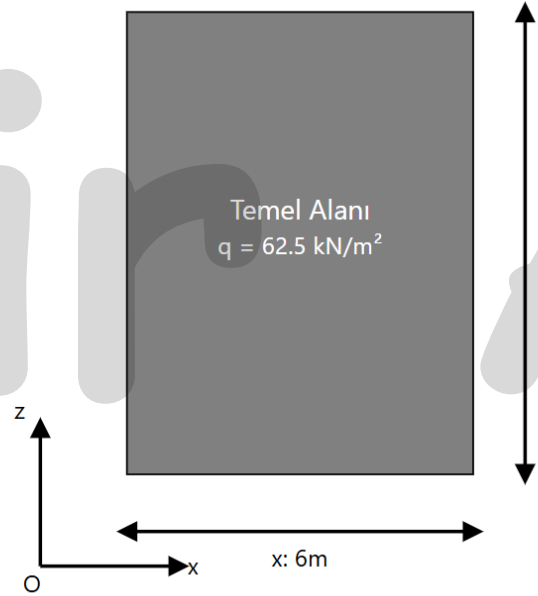
Uluslararası Yönetmelikler: Dünyada en çok kabul gören deprem yönetmeliklerinden bazıları ASCE 7 (ABD) ve Eurocode 8 (Avrupa) gibi standartlardır. Bu yönetmelikler, uluslararası projelerde yapı güvenliğinin sağlanması için rehber niteliği taşır.

Örnek Soru:

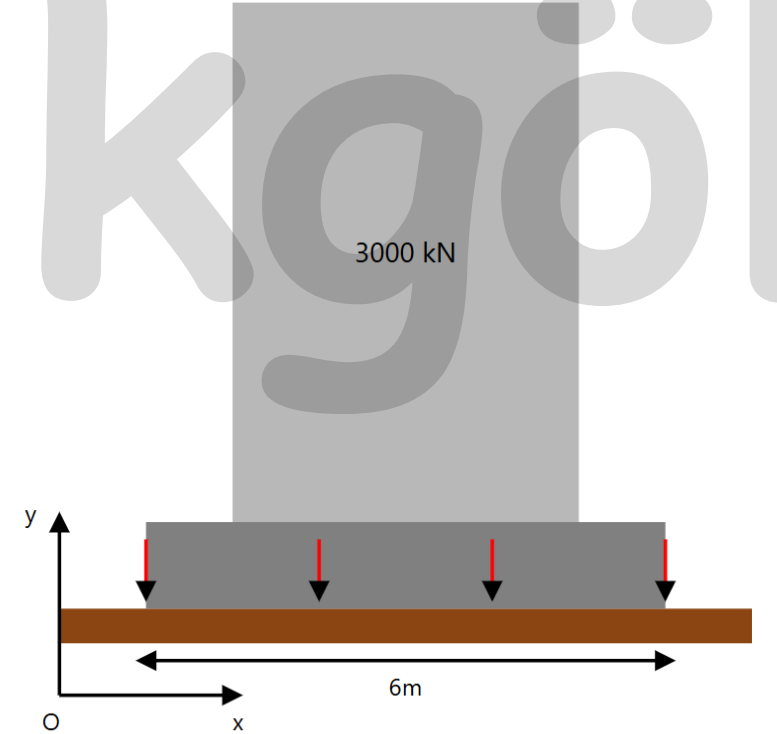
Bir bina temelinin boyutları 6 m x 8 m'dir. Binanın toplam ağırlığı 3000 kN'dur. Temelin üzerine gelen yayılı yükü hesaplayınız.

Plan Görünüşü

$$\text{Yayılı Yük Hesabı: } q = 3000 \text{ kN} / (6 \text{ m} \times 8 \text{ m}) = 62.5 \text{ kN/m}^2$$



Profil Görünüşü



Örnek Soru:

Bir bina temelinin boyutları 6 m x 8 m'dir. Binanın toplam ağırlığı 3000 kN'dur. Temelin üzerine gelen yayılı yükü hesaplayınız.

Veriler

Toplam bina yükü = 3000 kN

Temel boyut x = 6 m

Temel boyut z = 8 m

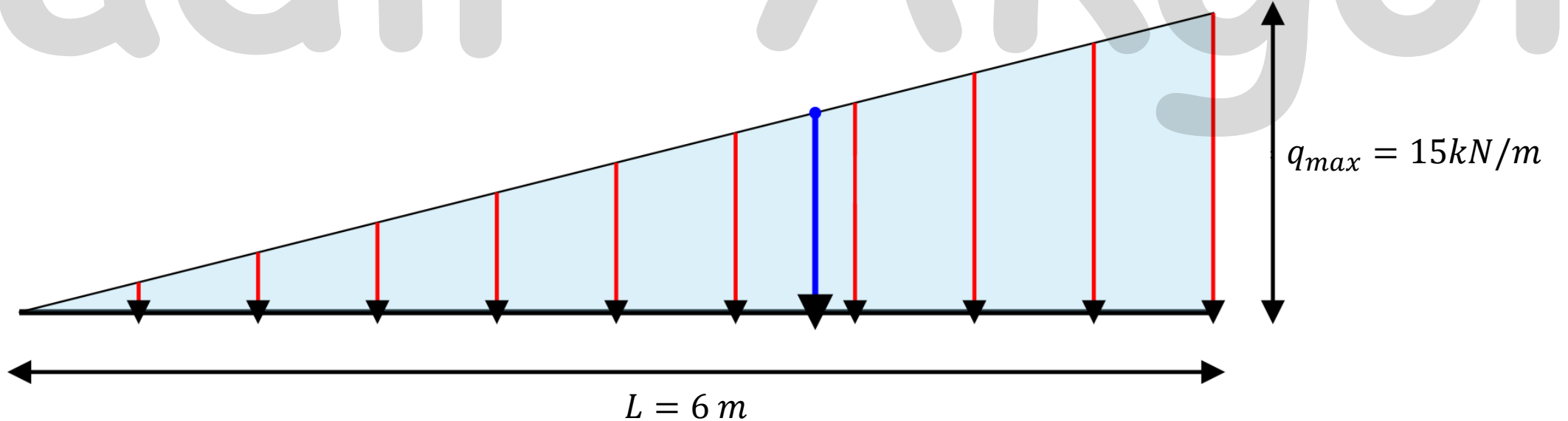
Hesaplamalar

$$\text{Yayılı yük} = \frac{\text{Toplam bina yükü}}{\text{Temel boyut } x \cdot \text{Temel boyut } z} \text{ kN/m}^2$$

Temelin üzerine gelen yayılı yük: 62,5 kN/m²

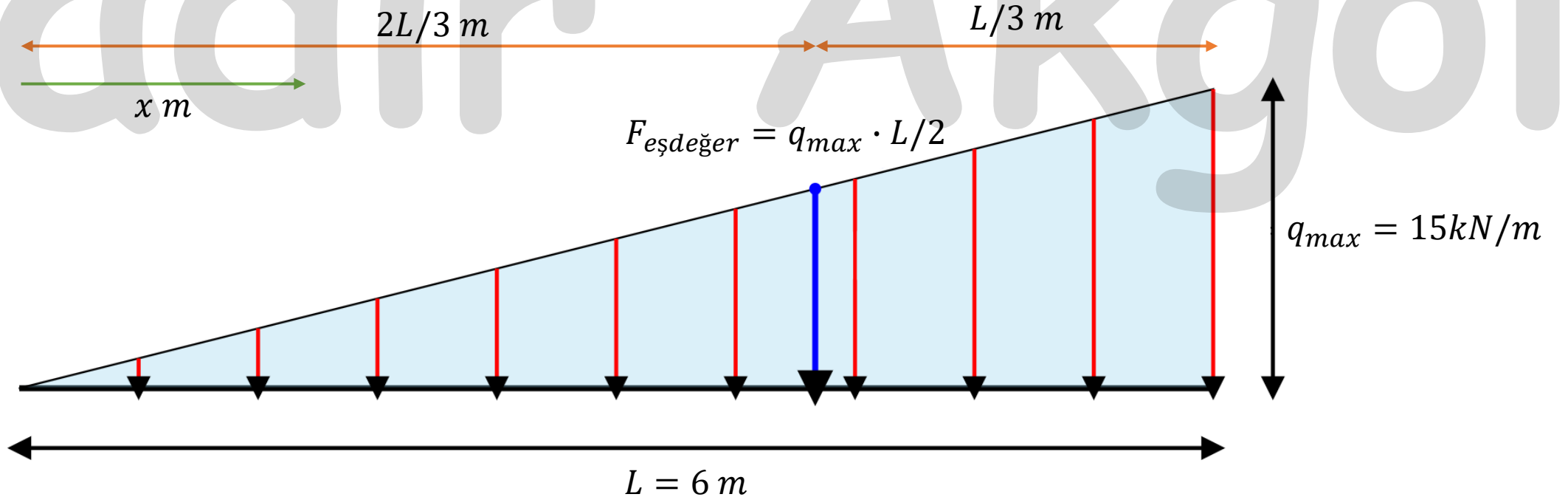
Örnek Soru:

Bir kiriş üzerine uygulanmış olan üçgen şeklinde yayılı bir yük verilsin. Bu yükün en yüksek noktasındaki yoğunluğu $q_{max} = 15 \text{ kN/m}$ ve yükün yayıldığı toplam uzunluk $L = 6 \text{ m}$ olarak verilsin. Bu yayılı yükü, eşdeğer bir noktasal yüke dönüştürüp, bu noktasal yükün kiriş üzerindeki konumunu belirleyin.



Örnek Soru:

Bir kiriş üzerine uygulanmış olan üçgen şeklinde yayılı bir yük verilsin. Bu yükün en yüksek noktasındaki yoğunluğu $q_{max} = 15 \text{ kN/m}$ ve yükün yayıldığı toplam uzunluk $L = 6 \text{ m}$ olarak verilsin. Bu yayılı yükü, eşdeğer bir noktasal yüke dönüştürüp, bu noktasal yükün kiriş üzerindeki konumunu belirleyin.



Örnek Soru:

Üçgen Yayılı Yükün Büyüklüğünün Hesaplanması:

Üçgen yayılı yükün toplam kuvvetini bulmak için yük yoğunluğu (yükseklik) ile yayıldığı alanın (taban) çarpımını kullanırız. Üçgen yayılı yükün toplam kuvveti, bu üçgen alanının değeri olarak bulunur:

$$F_{eşdeğer} = \frac{1}{2} \cdot q_{max} \cdot L$$

$$F_{eşdeğer} = \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 6 = 45 \text{ kN}$$

Örnek Soru:

Eşdeğer Kuvvetin Etki Noktasının Belirlenmesi:

Üçgen yayılı yüklerde eşdeğer kuvvet, üçgenin geniş tabanına (kirişin sol ucu) olan mesafesi $1/3$ oranında belirlenir. Yani, kirişin başlangıç noktasına göre L uzunluğunun $1/3$ mesafesine uygulanır:

$$x = \frac{1}{3} \cdot L$$

$$x = \frac{2}{3} \cdot 6 = 4 \text{ m}$$

Örnek Soru:

Sonuç:

Üçgen yayılı yükün eşdeğer noktasal yükü:

Büyükük: 45 kN

Etki Noktası: Kirişin sol ucundan 2 metre uzakta

Kadir

Akgöl