

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ (Bölüm-1)

Yard. Doç. Dr. Banu Yağcı

Kaynaklar:

Cimilli, Tayfun , İnşaat Mühendisliğine Giriş, Ders Notu , 1981

Eriş, Ertuğrul, İKÜ, Mühendislik Fakültesi Açılış Konuşması, 2009

Dersin amacı ve kapsamı: İnşaat mühendisliğini çeşitli yönleri ile tanıtmak, mühendislik eğitimi kapsamında görülecek derslerle mühendislik uygulamaları arasında ilişki kurmaya yardımcı olmak.

İnşaat mühendisliği doğadaki büyük güç kaynaklarını insanlığın refahı ve yararı için yönetme sanatıdır.

Bugün pek çok mühendislik dalı vardır. Ancak tarihte geriye doğru gidildikçe bütün mühendislik dallarının belirli bir noktadan sonra birleştiği görülür. O nedenle İnşaat mühendisliği tarihini başlangıçta mühendislik tarihinden ayırmak imkansızdır.

Mühendislik, ansiklopedilerde “Matematik, fizik, kimyanın, insanın somut ihtiyaçlarını karşılayacak bir eser meydana getirmek üzere sistemli bir dayanışma içinde kullanılması” olarak tanımlanmaktadır. Buna göre mühendisin amacı insanın ihtiyaçlarını karşılamaktır ve bu amaca varmak için mühendis Tanrı vergisi yetenekleri ile sonradan edinilmiş bilgileri birbirlerini tamamlayacak şekilde kullanacaktır.

Mühendis, sanayi toplumunun vazgeçilmez ve en önemli elemanlarından biridir. Mühendisin görevi ilmi araştırmaların sonuçlarını teknolojik olgulara dönüştürmek, teknolojiyi toplumun ihtiyaçları ve malî meselelerle (sorunlarla) ilişkili olarak değerlendirerek ekonomi ile teknoloji arasında bir köprü kurmaktır. Bu durum mühendise teknik bilgilerini sürekli olarak yenileme, örgütlenme, toplumsal ve ekonomik sorunları rasyonel (gerçekçi) yönden inceleme gibi çeşitli sorumluluklar yüklemektedir.

Bu genel tanım içinde **inşaat mühendisi** her türlü ulaşım yapısını (yol, demiryolu, köprü, havaalanı), su yapısını (kanal, baraj, liman, su dağıtım şebekesi, pis su arıtma yapıları), zemin yapısını (temel, istinad {dayanma} duvarı, tünel) ve barınmak, çalışmak, eğlenmek, kısacası yaşamak için gereksinmemiz olan yapıları (konut, işyeri, spor salonu, stadyum, konferans salonu) projelendiren ve projeyi gerçekleştiren insandır. İnşaat mühendisi bu yapıları yaparken diğer mühendislik dallarındaki mühendis ve mimarlarla işbirliği yapar.

İnşaat mühendisliğinin tarihçesi

İlk insanlar doğadaki bitkileri yiyerek ve avlanarak göçebe bir hayat yaşamışlardır. Yaklaşık 10.000 yıl evvel insanlar orman içlerindeki boş alanlarda tarım yapmaya başlamışlar ve göçebelik hayatından vazgeçmişlerdir. Bunun sonucunda ilk köyler ve tarımla ilgili bazı yan meslekler (alet yapanlar v.s.) oluşmuştur. Tarımın orman içlerindeki ufak alanlardan nehir kenarlarındaki büyük ve verimli ovalara kayması insanların yaşayış biçimlerinde büyük değişiklikler meydana getirmiştir. Bu ovalardaki geniş alanlardan elde edilen ürün ihtiyaçtan fazla olması nedeniyle insanlar zenginleşmişlerdir. Ancak böyle büyük çapta tarım yapabilmek için insanların birbirleriyle daha yakından bir işbirliği yapması gerektiği gibi, bazı insanların da belirli konularda uzmanlaşması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu arada tarımla doğrudan uğraşmayan ancak tarım için gerekli olan idareciler, sanatkârlar, demirciler, kanal ustaları, ölçücüler gibi yeni meslek grupları doğmuştur. Bu meslek sahipleri tarımla doğrudan uğraşmamışlar, ancak iyi bir mahsul için bunların da katkıları gerekli olmuştur. Ayrıca bunların katkıları ile sağlanan yüksek verim bunların ücretlerini karşıladığı gibi elde bir miktar fazla ürün de kaldığından bu fazla ürün, çevrenin düzenlenmesinde, daha iyi konutlar yapılmasında, konutların süslenmesinde kullanılmış ve bu da yeni meslek gruplarının doğmasına yol açmıştır.

Büyük çapta tarımın doğurduğu sonuçlar topluca şöyle sıralanabilir:

- Yazı, sayı ve ölçü kavramının gelmesi,
- Aritmetik, geometri ve takvimin bulunması, kullanılması ve geliştirilmesi,
- Şehirleşmenin başlaması,
- Sulama kanalları, konut ve benzeri yapılar gibi inşaat mühendisliğiyle ilgili ilk çalışmaların başlaması,
- Plân-proje kavramının (gerçek boyutların belirli bir ölçekte küçültülerek çizilmesi) gelmesi

Bu ilk mühendislik uygulamaları görüldüğü gibi inşaat mühendisliği alanındaydı. Mısır'da basamaklı Saggarah piramidi nin ve çevresindeki tesislerin yapımını yöneten ve firavun Zoşer'in başbakanı olan ***Imhotep ilk mühendis***lerden ve ***ilk inşaat mühendis***lerinden sayılmaktadır. Mısır'da mühendislik çalışmaları yalnız piramit yapımına yönelik olmamıştır. M.Ö. 2500 yıllarında, Uni adlı bir mühendisin, Nil Nehrinde gemiler için bir geçit açtığı bilinmektedir.

Büyük çapta tarımın doğurduğu ***bir diğer önemli sonuç savaş***ın sürekli bir politik araç olarak kabul edilmesidir. Şehirlerin zenginliği tarım yaptıkları alanla sınırlıydı. Daha zenginleşmek isteyen şehirler hem alanlarını genişletmek, hem de bu geniş alanlarda çalıştıracak insan sağlamak üzere savaşmak zorundaydılar. Şehirlerin saldırılardan korunması için kale duvarı, sur gibi yapılar ve bunların yıkılması veya aşılması için katapult, koçbaşı, tekerlekli kule gibi askeri araçlara gereksinme vardı. Böylelikle ***M.Ö. 1000 yıllarında Asur'da askeri mühendislik doğmuştur***. Savaş, bilim ve mühendislik arasındaki ilişki günümüzde de devam etmektedir. Mühendislik ve bilim alanındaki araştırmalar genellikle askeri amaçlara yönelik olmaktadır. Ancak askeri amaçla elde edilen bilimsel sonuçlar ister istemez sivil hayata da yansımaktadır. Buna örnek olarak ***Romalıların*** yapmış olduğu yolları, köprüleri ve su kemerlerini, liman ve kanalları göstermek mümkündür. Bu yapılar daha çok orduları imparatorluğun çeşitli köşelerine çabuk ulaştırmak ve garnizonlara gerekli hizmetleri sağlamak amacıyla yapılmışlardır. Ancak günlük hayatta siviller de bu yapılardan yararlanmışlardır.

Eski Yunanistan'da "arkitekton" lar ve Roma'da birer memur olan "Agrimensores, mensores, viarum curatores" (arazi ölçücüler, geometriciler ve yol inşaatçıları) ve "architectus" lar yapı işleri ile uğraşırlardı. Romalıların statik bilgilerinin çok fazla olduğuna karşın hız faktörünün yer aldığı hidrodinamik (akışkanlar mekaniği) ilkelerini bildikleri söylenir.

M.Ö. 1000 yılları dolaylarında su ve rüzgar kuvvetinin değirmenlerde, hızarlarda ve iplik bükme makinelerinde kullanılmaya başlanması biçimindeki teknolojik gelişmeler ve Rönesans hareketi **yeni bir mühendis tipi** oluşturmuştur: **Mühendis-Mimar-Sanatçı**. Bunun tipik örneği **Leonarda da Vinci**'dir. Yine aynı devirde metalurji ve su yapıları konusunda büyük ilerlemeler olmuştur.

1700 lü yıllarda **Fransa**'da yol ve köprü yapımına ağırlık verilmiştir. **İngiltere**'de de köprü, kanal ve su yapıları alanlarında gelişmeler olduğu halde esas gelişmeler metalurji ve makine alanlarında olmuştur. Otomatik ve mekanik dokuma tezgahları geliştirilmiştir. Yüksek fırınlar yapılmış çelik üretimi artmıştır. **Buhar makinesi** geliştirilmiştir.

1800 lü yıllarda İngiltere yeni teknolojilerin uygulanmasına sahne olmuştur. Buhar makinesinin icadının doğal sonucu olarak demiryolu taşımacılığı başlamıştır.

Bu yüzyılın mühendislik alanında önemli olayları arasında İngiltere'de yapılan **demiryolları, çelik köprüler, Londra Metrosu, Thames Nehri altında tünel** açılması, Almanya'da çelik üretimini kolaylaştıran **Bessemer ve Siemens-Martin fırınlarının** icadı, İtalya'da **Menceniso**, İsviçre'de **Simplon tünellerinin**, Mısır'da **Süveyş Kanalı**nın açılması sayılabilir. Ancak 19. Yüzyılın en önemli mühendislik yapısı kuşkusuz 1889 da tamamlanan **Eiffel Kulesi**'dir.

19. yüzyıl **Amerika**'da da bazı önemli gelişmelere sahne olmuştur. Büyük bir ülke olan Amerika'nın temel sorunu ulaşım ve haberleşme olduğundan **demiryolu, kanal, köprü** yapımına ağırlık verilmiştir.

19. yüzyıl elektrik alanında yapılan buluşlar bakımından da zengindir. Telgraf (Amerika 1844), Telefon (Amerika 1876), Gramofon (Amerika 1877), Elektrik Ampulü (Amerika 1878), Elektrikli Lokomotif (Almanya 1879), Alternatif Akımlı Elektrik Santrali (1886), Su Kuvvetlerinden Elektrik elde edilmesi yani hidroelektrik santrali (Amerika, Niagara 1895). Hep bu asırda icad edilmişlerdir. İlk petrol kuyusunun açılması (Amerika 1859) ve otomobil sanayiinin başlangıcı yine bu asıra rastlar.

20. yüzyıldaki gelişmeler sayılamayacak kadar çoktur. Öyle ki 20. Yüzyıl “değişim asrı” olarak tanımlanmaktadır. Her gün yeni buluşlara sahne olmuş, yeni mühendislik dalları doğmuştur.

Mühendisliğin bu genel tarihi içinde 18. Yüzyıla kadar “İnşaat Mühendisliği” diye ayrı bir mühendislik dalına rastlanmamaktadır. O zamana kadar mühendisler askeri amaçlar için çalışan, kendileri de asker olan kişilerdir. 18. Asrın ortalarında sadece askeri amaçlar için kullanılmayan ve yapımında işçi olarak askerlerden yararlanılmayan bazı mühendislik yapılarının, örneğin yolların yapıldığı görülmektedir. Bu yapıları yapan mühendisleri askeri mühendislerden ayırt edebilmek için bunlara “sivil mühendis” denmiştir. Bu ad bugün de İngiliz dilinin konuşulduğu ülkelerde “inşaat mühendisi” anlamında kullanılmaktadır (Civil Engineer).

İnşaat mühendislerinin oluşturduğu ilk mesleki kuruluş 1828 de İngiltere’de kurulan “İnşaat Mühendisleri Kurumu” (bizdeki İnşaat Mühendisleri Odası’na karşılık gelir) dir. Bununla birlikte bu ilk inşaat mühendislerinin yol, köprü, kanal, rıhtım gibi mühendislik yapılarının yanı sıra, buhar makineleri, lokomotiflerle uğraştıkları da bilinmektedir. Ancak 19. Yüzyılda önce makine mühendisliği, sonra maden mühendisliği birer kol olarak ayrılmışlardır.

İnşaat mühendisliğinin ülkemizdeki tarihine bakıldığında Selçuklular Devrine kadar gidilmektedir. Selçuklular Devri’nde ordular için kışlalar, ulaşım için yol ve köprüler, hastane, camii, medrese gibi yapıların yapıldığı görülmektedir. Bir kısmı askeri amaçlarla yapılan bu yapılarda mühendislik hizmeti de mimarlar tarafından karşılanmıştır. İnşaat mühendisi kavramı Türkiye’ye 19. Yüzyılda Batılılaşma hareketiyle birlikte gelmiştir.

İnşaat mühendisliği geniş bir alanı kapsadığından çeşitli dallarda uzmanlaşma gereği duyulmaktadır.

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalları

- Mekanik Anabilim Dalı
- Yapı Anabilim Dalı
- Geoteknik Anabilim Dalı
- Hidrolik Anabilim Dalı
- Ulaştırma Anabilim Dalı
- Malzeme Anabilim Dalı
- Yapı İşletmesi Anabilim Dalı
- Deprem Mühendisliği Anabilim Dalı

İnşaat mühendisliğinde aranan kişilik özellikleri;

- Sayısal akıl yürütme gücüne sahip; matematiğe, fiziğe, ekonomiye ilgili ve bu alanda iyi yetişmiş bir kimse olmak
- Her bilim dalında olduğu gibi, bilgileri anlamlı bir düzen içinde bir araya getirerek sentez yapabilme ve bundan yararlanarak problem çözebilme yeteneğini geliştirmiş olmak
- Ayrıca iş sahipleri ve işçilerle iyi ilişkiler kurabilen, sabırlı, hoşgörülü ve düşüncelerini başkalarına iletebilen bir kimse olmak

'PROBLEM ÇÖZMEK'

- ❑ PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ DOĞUŞTAN MI GELİR?
 - Yan gelip yatsak, problem çözebilir miyiz?
- ❑ KENDİLİĞİNDEN GELİŞİR Mİ ?
 - Zamana bıraksak, problemler çözülür mü? İnsan ömrü sınırlı!
- ❑ REÇETESİ VAR MI? Kitap?
- ❑ ÇÖZÜMLER YEGANE Mİ? Tek, sonlu, sonsuz, çözümsüz?
- ❑ HER ÇÖZÜM GEÇERLİ Mİ?
 - Ahlaka aykırı çözümler: Hırsızlık, kopya çekme;
 - Çevreye, insan haklarını zarar veren çözümler
- ❑ PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ NASIL KAZANILIR?
 - BİLGİ/ÖĞRENİM

PROBLEM ÇÖZME/BİLGİ

- BİLGİ OLMADAN PROBLEM ÇÖZÜLEBİLİR Mİ?
 - Gerekli, yetmez
- BİLGİNİN YANINDA NE GEREKLİ?
 - Uygulama becerisi
- EZBERLEME/ANLAMA
 - Çözülmüş bir problemin benzerini çözme: Ezberleme
 - Test sınavları, soru havuzu
 - Çözüme ulaşma (kitap, çözülmüş problemler, internet)
 - Gerekliğinde kullanılmalı
 - Çözülmemiş bir problemi, yeterli bilgi ile çözme
 - Anlaşılmış, içselleştirilmiş, farkındalık yaratan bilgi

'PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ' YANINDA OLMASI GEREKENLER

- Kendini sözlü/yazılı ifade etme becerisi (iletişim),
 - Bağımsız bireysel/grup içinde çalışma
 - İnsan haklarına saygılı olma bilinci
 - Ahlaki değerlere sahip olma
 - Çevre bilinci olma
 - Öğrenme becerisi
 - Hayat boyu öğrenme bilinci
-

PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ/ LİSANS ÖĞRENİM ÇIKTILARI-1

- Lisans öğrenim çıktıları,
 - bu program sonunda kazanılanlar
 - **Hayatta karşılaşılan problemler** lisans öğrenim çıktıları/problem çözme becerisi ile **daha niteliksel** çözülür
 - Meslek hayatında karşılaşılan
 - Bireysel, aile içi ilişkilerde karşılaşılan
 - Yaşanılan toplumla ilişkilerde karşılaşılan
 - Diğer toplum/topluluk ilişkilerinde karşılaşılan
-

PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ/ LİSANS ÖĞRENİM ÇIKTILARI-2

- ❑ Problem çözme becerisi kazanmasak
 - ❑ Problemleri çözüyormüş gibi davranırız
 - Mış gibi yaşamlar
 - ❑ Doğan Cüceloğlu, Remzi Kitapevi 2008
 - Kendimizi, yakın çevremizi,
 - çalıştığımız kurumu,
 - içinde yaşadığımız toplumu,
 - diğer toplumları aldatmış oluruz.
-