

YAPI TEKNOLOJİSİ BİLİMİNİN TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİM GELİŞİM VE UYGULAMASINA KATKILARI VE ÖNERİLER*

Celal OKUTAN

GİRİŞ

"Uygarlığın günümüzde erişmiş olduğu düzey TEKNOLOJİ'nin akıl almaz gelişimi sonucudur. Çağımızda bilim ve teknoloji arasında çok verimli ilişkiler olmasına karşın uygulamada farklılıklar, ayrıcalıklar mevcuttur. Gelişmekte olan ülkeler; bu farklılığa dayalı ilkelerin ana prensiplerini kavradıkları takdirde Teknolojik Gelişimden daha verimli tarzda yararlanabilirler."

BİLİM VE TEKNOLOJİ

Doğanın vazgeçilmez unsuru İNSAN'dır. BİLİM-SANAT ve TEKNOLOJİ'de bütün çalışmalar insanoğlunun beğenisi, tatmini ve onuru için yapılır. Bu çalışmaların esasını oluşturan araştırma ve gelişmeler sınıflandırıldığında ÖNEMLİ ve TEMEL olmak üzere iki ana ayrım ortaya çıkar. İnsanın bilgi susuzluğu ile "KNOWING-WHY" Nasıl "KNOWING-HOW" Nedenleri anlama isteği TEMEL'dir. BİLİM ağırlıklıdır. Ekonomik, Sosyal ve Toplu Yaşam standartlarına dönük çaba ÖNEMLİDİR. Teknoloji ağırlıklıdır. BİLİM bilgiye can katar Teknoloji ise beceri oluşturur. Her ikisi insanoğlunun beceri ve erdemliğini geliştirir. BİLİM formalize olmuştur. Açıktır, Kamusaldır. Yayınlanır, yeniden üretilebilir, genelleştiricidir, deneylere dayanır. Teknoloji ise kısmen zımmidir. Gizlidir, Know-how ağırlıklıdır. Teknoloji bir üretim veya ürüne özgüdür. Gelişimi süreklilik arz eden küçük kümülatif değişikliklerden kaynaklanır. Çoğu kez mütevazı düşüncelerden, güncel gelişmelerden, tüketici, üretici, uygulayıcı deneyimlerinden kaynaklanan yaratıcı bir yarışma "Rekabet" sonucu ortaya çıkar. Teknolojik gelişimin kökleri bilimsel çalışmalardır. Teknoloji bilimle beslenir. Teknoloji, bilim ve tekniğe dayalı karmaşık bir dizgi ve olgudur.

Bilimsel bilginin olguya dayalı olması, dizgisel bir bütünlük arz etmesi deney ve gözleme dayanması gerekir. Genel olarak "BİLİM" olgular dünyasının açıklanmasına yönelik fizik, canlılık bilimleri, toplum bilimlerinden oluşan "TEMEL BİLİMLER" Tıp ve Mühendislik gibi "Uygulamalı Bilimler" Tarih, Felsefe, Mantık, Matematik ve benzeri alanları kapsayan "DİSİPLİN BİLİMLERİ" adlı altında toparlanabilir. Bütün bu gruplar arasında kuşkusuz çok yakın ve karmaşık etkileşim ilişkileri bulunmaktadır.

Mühendislik hizmetlerinde, BİLİM TEKNOLOJİSİ ve EKONOMİK GÜÇ arasındaki ilişki hizmetin kaynağını teşkil eden, EKONOMİ birimi Para-Malzeme ile EKOLOJİ birimi, enerji hizmetin esas unsurudur. Hizmet TEKNOLOJİ ağırlıklıdır. Amacı ekonomik gelişimdir. Hizmetten beklenen, yaşadığımız dünyayı daha iyi anlamak, yeni bilgiler elde etmek Toplumun bilimsel, kültürel gelişimine katkıda bulunarak topluma yararlı olmaktır.

YAPI TEKNOLOJİSİ BİLİMİ "Building Technology"

Gelişmekte olan ülkeler evrensel bilimi gözlemek ve ülkelerine transfer edip kendi koşullarına uygun uygulamak zorundadırlar. Bu yöntem özellikle alt yapı sorunlarının başında gelen inşaat sektöründe uluslararası standartlara uygun gelişim için önemlidir. İnşaat sanayi çok yönlüdür. Teknoloji ağırlıklı bir Mühendislik hizmet sektörüdür. Bütün mesleklerin hizmetini içerir. Araştırma ve geliştirme gerektirir. Üretim süreci Bilim ve Teknikten başlayıp Uygulama sonuna kadar sürer. Bu yönleri ile sektörün gelişimi Yapı Teknolojisi Bilimini doğurmuş, sistem meslekler arası Teknolojik Bilim haline gelmiştir.

Günümüzde ileri ülkelerin Teknik Üniversitelerinin lisansüstü ve doktora eğitiminde bu bilim, bölümler arası bir program çerçevesinde okutulmakta, Mimari, Statik, Mekanik Tesisat, Elektrik, Peyzaj, Alt yapı, Çevre ile Temel Bilimlerinin gelişmelerini yansıtan, araştırma ve geliştirmelerde konur enerji, konfor, sağlık, güvenlik, psikolojik ve estetik yönleriyle ele alınmaktadır. Bu bilimin teknik sonuçları uygulamada Yapıda Teknolojik standartları yapı kodlarını ve uygulama yöntemlerini oluşturmaktadır.

YAPIDA MEKANİK TESİSAT

XX. asrın ikinci yarısında Teknolojide görülen gelişim toplumların değerlerini sarsmış insanoğlunu doğal şartlardan koparıp, yapay çevre koşullarına itmiştir. Bu değişim uygar yaşamı etkileyen bir sürü parametreleri ortaya çıkarmış, toplu yaşam düzeyinin yeni standartlarını gerektirmiştir.

Günümüzde insanlar yaşamlarının %80 süresini kapalı ortamlarda geçirmektedirler. Büyükşehirlerin yoğun yerleşim bölgelerinde dış hava ortamı (hava kirliliği nedeniyle) kapalı hacimlerden daha kötü çevre koşullarına dönüşmüş, teknoloji bu sorunlara insan sağlığı yönünden çözüm aramak zorunda kalmıştır.

1950 yıllarının yapılarında konfor; ısıtma, sıhhi tesisat gibi fiziki ihtiyaçlara dayalı iken günümüzün koşulları ısıtma-soğutma, rutubetlendirme ihtiyaçlarının ötesinde teknolojik, psikolojik, estetik, ekonomik hijyenik ve

ergonomik boyutlara ulaşan işlevsellik, verimlilik, enerji ve çevre etkinlikleri nitelikleri aranan standartlara dönüşmüştür.

Bu kriterlerin gereksinimi hizmet; Mimarlık ve Mühendislik alanlarını taşıyıp bilim, teknik, sanat ve ekonomi alanında büyük reformlara neden olmuştur. Artık yapılar; ileri teknoloji ilkelerine bağlı bütün meslek dallarını ilgilendiren, uzmanlığı gerektiren bir ekip ürünü haline gelmiş bulunmaktadır.

Yapı teknolojisi biliminde Mekanik Tesisat Mühendislik hizmetinin ağırlık ve geniş bir yeri bulunmaktadır. Yapının fonksiyonel dinamiklerini simgeleyen Mekanik Tesisat Servisleri, ısıtma, havalandırma, klima, sıhhi tesisat dışında yapı sağlığı, yapı hijyeni, yapı güvenliği, yapı otomasyonu alanlarına yayılarak yükümlülük ve sorumluluğunu genişletmiştir.

Özellikle yapıda sağlık, hijyenik, mal ve can güvenliği gibi zorunlu etkenler yanı sıra estetik, psikolojik, ekonomik etkenler Mekanik Tesisat hizmetlerinde ihtisasa dayalı branşların ayırımına neden olmuş, doğurgan mesleğimiz; mutfak, çamaşırhane, hastane, enerji tasarrufu, yakıt, gaz sağlık, hijyenik, yangın, pis su, temiz su, atık su, bahçe sulama ve benzeri konularda branşlaşmayı gerektiren uzmanlığa dönüşmüştür.

Tesisat Mühendisliği hizmetinin kendi içinde birbirini zincirleme tamamlayan ayrımları mevcuttur. Eğitimden başlayarak yatırım, tasarım, imalat, uygulama, malzeme temini, test, kontrol ve işletmeye kadar uzanan bu dizgide en önemli husus bilgi alışverişi ve transferi olmaktadır.

Bir tesisat mühendisinin bütün safhalarda mesleğin inceliklerini içeren uzmanlığa erişmesi olanaksızdır. Ancak genel bilgi sahibi olması, ileri teknolojiyi takip etmesi zorunludur.

Günümüzde, yapı teknolojisinin Mekanik Tesisat gelişiminde araştırma ve geliştirme çabaları ülkelerin ulusal sınırlarını aşmış, know-how gizlilikleri kalkmış, uluslararası müşterek çabalara dönüşmüştür. Özellikle yetmişli yılların petrol krizi ile başlayan bu dayanışma uluslararası kuruluşlarda, dernek, birlik ve odalarda, üniversitelerde bilgi köprüleri oluşturmuş ortak projeler üretilmiştir. Bütün bu birikim "YAPI TEKNOLOJİSİ BİLİMİ"nin bilgisayar destekli dokümantasyonu üretmiştir. İleri batı ülkeleri, özellikle Amerika ve Japonya gibi ileri ülkelerin ilerisindeki toplumlar bu dayanışma içinde yarışmadan kopmadan her gün daha ileriye dönük araştırma ve geliştirme çabalarına girmişlerdir.

Bu ortamda en önemli unsur, yapıda uygulanacak konsept ve sistemlerin seçimidir. Sayıları binlerce olan bu araştırmaların bir adım ilerisine ulaşmak için ülkeler araştırma enstitüleri, merkezleri kurmuşlar, üniversiteleri desteklemişler, uygulayıcıları teşvik ederek eşgüdüm içinde çalışmalarını yeterli maddi olanaklar içinde sağlamışlardır.

Bu açıdan tesisat sektörüne bakıldığında yapı niteliği araştırması yanı sıra, Danimarka'nın iç hava kalitesi, İsviçre'nin yapıda doğal havalandırma olanakları, Amerika'nın verimlilik ve dayanıklılık, Norveç'in simülasyon metodları, Polonya'nın oda içi hava hareketleri, İsveç'in döşemeden havalandırma metodları, İtalya'nın flexible ısıtma, havalandırma önerileri ilgi çekicidir. Bu tür araştırmaların ilginç yönü ulusal yönde sanayi ve endüstrinin katkı, destek ve verileridir. Uluslararası düzeyde hizmet veren şirketlerin kendi araştırma laboratuvarları teknolojiye veri üretmekte, standartlara dönük sonuçlara kaynak teşkil etmektedir. Bu şirketlerin araştırmalarında akademisyenlerin görev alması, devletlerin araştırmalara olan giderleri vergi muafiyetine tabi tutması bilim ve teknolojiye verilen teşvik ve önemi sergilemektedir.

Özellikler; açık ofis alanlarının klima sistemi, clean-room araştırmaları, hastane havalandırma ve klima tesisatları, yapıların fonksiyonel işletme zonları, kapalı ortamların değişken ısı yükleri proses koşulları, verimlilik ve enerji araştırmaları tesisat uygulamalarında büyük yenilikler getirmiş bulunmaktadır.

Bu yenilikler zaman zaman geleneksel dizayn sistemlerimizi de değiştirmiş, yapı kod ve standartları etkileyip hesap yöntemlerinde yeni yöntemler ortaya koymuştur.

Devletlerin, sanayi kuruluşların, uluslararası örgütlerin, uluslararası birlik, derneklerin her yıl konulan tekrar ele alması, her gelişim ve buluşta standartlarını değerlendirip değiştirmesi nedeni bu gelişimdir. Birleşmiş Milletler, Dünya Sağlık Teşkilatı, OECD, Uluslararası Enerji Teşkilatı gibi örgütler ile ASHRAE FIDIC, Avrupa Birliği Mühendislik ve Mimarlık Kuruluşları; ileri ülkelerin belli başlı isim yapmış üniversiteleri, ülkelerin Milli Enerji Enstitüsü ve kuruluşlarının bütün çabaları bu doğrultudadır.

Ayrıca enerji tasarrufu yönünden imalatçı firmaların akıl almaz yenilikleri, geri kazanma ve kontrol sistemleri yanı sıra bilim adamlarının araştırmacı Profesyonel Mühendislerin optimizasyona yönelik buluşları otomatik kontrol sistemleri hizmete yeni boyut ve kurallar getirmiştir.

Esasen günümüzde tesisat mühendisliği hizmetleri bilim ve tekniğe dayalı bilimsel sanat haline dönüşmüş teknik ağırlığı yanı sıra yaratıcı bir yaklaşım (estimating) aranmıştır. Bunu yapı mimarisindeki yaratıcılık olgusuna benzetmek mümkündür. Her ikisinde de sorumluluk yapabilirlik esastır.

Örneklemler gerekirse bir yapının tesisat sisteminin tasarım, uygulama ve imalat safhasında zorunlu standartlara, geçerli yönetmeliklere uymak zorundasınız. Ancak bu zorunlu standartlar çevre, sağlık, hijyenik, yangın, güvenlik ve imar koşullarını kapsar. Teknik yönden de NORM, standart ve YÖNETMELİKLER uyulması gerekli ana ilke ve verilerdir. Ancak tasarıma esas teşkil eden veri ve kabullerde müellif, belirli bir karar serbestisine sahip olmalıdır. Diğer bir deyimle tasarımda yaratıcılık, yenilik, önlenmemeli, sorumluluk müellife

ait olmak üzere tasarım sınırlanmamalıdır.

Bu yöntem tasarımda analiz ve kriterleri ortaya çıkarır. Veri ve istekler dikkate alınarak değerlendirilecek tasarımda (Design konsept) tasarım esasları ortaya konur. Bu şekilde ekonomik, işlevsel doğru proeler oluşur ve bunlara esas kaynaklar belirlenir, profesyonel sorumluluk yüklenir.

Örneğin meteorolojik değerlerin analizinde yapı cins, işletme şekli ve fonksiyonuna göre extrem değerler yerine optimum değerler seçilebilir. Optimum değere göre seçilen sistem statik ısıtma ve soğutma için esas olabiliyorsa gerekli destek ısıtma veya soğutma kesikli sürelerde kullanılabilir.

Yapının yerleşim ve oriyantasyonunda yükseklik farklılıklarında rüzgar etkileri değerlendirilmelidir. Isı yük hesaplarında bilinen ve sürekli ısı kazanç ve kayıplar dikkate alınmalıdır. Yapı cinsine göre kat bazında veya tüm yapıda tek konfor sıcaklığı sağlanması, farklı sıcaklıklı birimlere göre daha ekonomik ve gerçekçi olmaktadır.

Mekanik tesisat sistemlerinde en önemli husus yapı içi doğal veya cebri hava sirkülasyonu, basınç dengeleri ve hava balansları olmaktadır. Sirkülasyonda sekonder kullanım, enfiltrasyon etkileri enerji tasarrufu yönünden dikkate alınmalıdır.

Kapalı ortamlarda iç hava kalitesi en önemli aranan bir niteliktir. Önceleri büyük yapı standartlarına giren bu husus son yıllarda bütün yapılar için geçerli olmuş. Dış hava şartlandırılması, filtrasyonu, basınçlandırma, enfiltrasyon ve tozsuzlaştırma sorunları ile bir arada ele alınıp, yapı hijyenik standartları ile bağdaştırılarak uyulması zorunlu standartlar haline dönüştürülmüştür.

Mühendislik hizmetlerinde esas eleman malzeme ve enerjidir. Bu parametreler ekonomi ve ekoloji birimlerini oluşturur. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında hızla gelişen teknolojinin ana kaynağı enerjiye dönük araştırmalardır. Bu araştırmalar eğitim, tasarım, imalat, uygulama, işletmede büyük evrimler yaratmış yeni yöntemler çizmiştir. Yeni yönetim sistemleri, malzeme seçimleri ve yapı bileşenleri tayini cihazlarda verimlilik, geri kazanma, heat-pump sistemleri dışında tasarım ve uygulamada hacim ısıtma ve soğutmada flexible alan ve kısmi ortam ısıtmaları önem kazanmıştır. Fonksiyon ve servis ile bağıntılı yerden radyant ısıtma, soğutma, yerden yükseltilmiş döşeme cebri havalandırma ve klima sistemleri VAV metodları bu gelişimin örnekleridir.

ÖNERİLER

Gelişmekte olan ülkelerin ön sıralarında yer alan ülkeler; özellikle Kore, Tayvan, Singapur, Hong-Kong gibi devletler Japonya gelişimini örnek alarak "AR-GE" Araştırma - Geliştirme yerine "AŞ-GE" Aşırma - Geliştirme sistemini tercih etmişlerdir. Esasen günümüzde Bilim ve Teknikte gizlilik sınırları kalktığından aşırma yerini bilgi transferine, uluslararası müşterek projelere bırakmıştır. Ülkemizin de bu dayanışmaya katılması Evrensel Podiyumda yer alması gerekmektedir. Bu amaçla; ülke yönetmeliklerimizin, şartname ve standartlarımızın yenilenmesi uluslararası standartlara uyumu gerekmektedir.

Bu hazırlıkta öncelikle yapıda kalite olmalı hizmette beceri - nitelik aranmalı, denetim ve sorumluluk kuralları ortaya konmalıdır. Eğitim, Tasarım, İmalat, Uygulama, İşletmeye alma, Test, Kontrol, İşletme ve Bakım etapların geçerli olacak bu reform için aşağıdaki yöntemler uygulanmalıdır.

- * Eğitimde yapı teknolojisi bilimi yer almalıdır.
- * Gelişmiş ülkelerin bilgi transferi ve uygulamaları değerlendirilip, ülkemize adaptasyonu sağlanmalıdır.
- * Ülkemize uygun Yapı Kodları ve Standartları oluşturulmalıdır.
- * Hizmetlerin Mühendislik hizmeti ağırlıklı olması, profesyonel mühendislik yetki ve sorumluluğunda yapılması sağlanmalıdır.
- * Denetim ve Kontrol sisteminde sorumlu Profesyonel danışman ve Müşavirlik hizmeti zorunlu olmalıdır.
- * İmalatın uluslararası standartlara uyumu temin edilmeli, sigorta ve garanti sistemleri genişletilmelidir.
- * **Bu makale II. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi Bildiriler Kitabı'ndan alınmıştır.**