

MAKİNA MÜHENDİSLERİNİN YAPI TEKNOLOJİSİ VE YAPIDA TESİSAT HİZMETLERİNDEKİ PROFESYONEL SORUMLULUĞU

Celal OKUTAN

ÖZET

Ülkemiz ekonomisinde önde gelen hizmet sektörlerinin en önemlisi İnşaat Sektörü'dür. Bu sektörde ağırlıklı üretim Mimarlık ve Mühendislik Hizmetleri ile sağlanmaktadır. Hizmetlerin temel kaynağı Yapı Teknolojisi Bilimi sayılabilir. **YAPI TEKNOLOJİSİ**; yapılarda nitelik ve kaliteyi belirleyen, zorunlu standartları ortaya koyan; konfor, sağlık, hijyen, enerji, çevre koşullarını belirten, yaşanabilirlik ve kullanılabilirlik düzeyini gösteren bir bilim dalıdır. Bu amaçlı hizmet Mimari, İnşaat, Mekanik Tesisat, Elektrik, Alt Yapı, Peyzaj, Dekorasyon, Aydınlatma, Yangın, Güvenlik ve özel tesisat mühendislik disiplinlerinin uzman kadroları ile ekip olarak verilmektedir. **Makina Mühendisliği** hizmeti Yapı teknolojisinde eğitim, bilgi ve becerileri yönünden en ağırlıklı bir meslektir. Yapıda tesisat hizmetleri Makina Mühendisliğinin bir uzmanlık dalı olan **Mekanik Tesisat Mühendisleri** tarafından sorumluluk altında yapılmaktadır.

GİRİŞ

"Kuvvet ve Enerji" ağırlıklı toplum yararına bir hizmet olan Makina Mühendisliği uygulama alanı Yapı Teknolojisinde önemli bir alana yayılmıştır. Makina Mühendisliğinin bir uzmanlık dalı olan Mekanik Tesisat Mühendisliği, İnşaat Sanayi'nde Mimari, Statik, Elektrik, Alt Yapı, Dekorasyon disiplinleri ile iç içe girmiş, meslekler saçaklanmış, ürünlerinde bilim ve sanatın yaratıcı estetiği aranmıştır. Yapılarda yaşanabilirlik, kullanılabilirlik, dayanıklılık, konfor, sağlık, hijyen, güvenlik gibi temel ilkeler, toplu yaşam düzeyinde geçerli ekonomi, kültür, tarih, hukuk temel ilkeleri ile mesleki hizmetleri geliştirmiştir.

Yapıda Mekanik Tesisat

Yapıda mekanik tesisat; Isıtma, Havalandırma, Klima, Soğuk su, Sıcak su, Su şartlandırma, Borulama, Pompaj, Pis su, Yağmur suyu, Yangın tesisatı, Hastane tesisatı, Mutfak, Çamaşırhane, Yüzme havuzu, Laboratuvar, Yakıt ve gaz sistemleri, Otomatik kontrol, Bahçe sulama ve benzeri özel endüstriyel tesisat hizmetlerini kapsar. Ayrıca Yangın, Güvenlik, Sağlık, Hijyen, Temiz oda teknolojisi, Hastane tesisatı, Tozsuzlaşma, Basınçlı hava, Vakum, Akustik, Gürültü, Titreşim gibi uzmanlık hizmetlerini içerir. Bu hizmet yapıların üretim ve elde edilmesinde; mimari, statik, elektrik, dekorasyon, peyzaj, alt yapı mühendislik ve mimarlık hizmetleri ile yakın, müşterek ve sorumluluk içinde yürütülür. Dolayısıyla mekanik tesisat mühendislik hizmeti ağırlıklı olarak **Yapı Teknolojisi Bilimi ve Yapı Tekniği** doğrultusunda yapılan bir mühendislik hizmetidir. Çeşitli ihtisas kolları olan mekanik tesisat hizmetlerinin temel bilgileri Isı Bilimi ve Tekniği, Akışkanlar, Hidrolik, Mekanik, Enerji, Kuvvet gibi ana bilim dallarına dayanır. Bu doğrultuda **Makina Mühendisliği** mekanik tesisat hizmetleri için en uygun bir meslektir. Başka bir deyimle Makina Mühendisliği eğitimi görmüş bir teknik elemanın belirli uzmanlık koşullarında yapı teknolojisine yönelmesi diğer meslek kollarına göre daha kolay ve sağlıklıdır. Başka disiplin dallarının mesleğe yönelmesi ancak, mekanik tesisat hizmetleri kontrolünde ihtisasları ilgili destek hizmetleri ile mümkündür.

Günümüz tesisat mühendisliği hizmetleri yapı teknolojisinde çok yaygın ve kollara ayrılmış bir hizmettir. Bu nedenle ekip halinde ve çok disiplinli hizmet üretilmediği takdirde bütün tesisat branşlarında bireylerin uzman olabilmesi olanaksızdır. Mekanik Tesisat Mühendislik hizmetleri kendi içinde eğitim, tasarım, imalat, uygulama, malzeme satış, işletme gibi farklı gruplara ayrılmıştır. Bu bağlamda grupların kendi içinde uzmanlık alanları doğmuş, uygulamada karşılaştığımız şekilde **yangın, mutfak, havuz, bahçe sulama, yakıt, gaz, soğutma, güvenlik, hijyen, sağlık ve hastane** teknolojisi mühendisliği gibi ihtisaslar oluşmuştur. Ayrıca, Enerji, Çevre, Güvenlik, Yanma teknolojisi, Doğal gaz gibi uzmanlıklar nedeniyle yapı teknolojisi mesleki disiplinleri iç içe girmiş meslekler birbiri ile kümeleşmiştir.

Günümüzde ileri ülkeler mühendislik hizmetlerini "Engineering Services" başlığında toplamıştır. Bu hizmette kişisel yetenek, davranış, deneyim, sorumluluk bilinci, sosyo-ekonomik ve kültürel değerlendirme yöntemleri yanı sıra, mühendislik ve mimarlık disiplinlerinin belirli bir katkısı gerekmektedir. İleri teknoloji uygulamasında bu hizmet mühendislik ve mimarlık mesleğinin kendi etkinliği dışında diğer meslek dalları ile ilişkilerini geliştirmiş, ekonomi, hukuk, tıp, çevre ve benzeri hizmet sektörü ile bütünleşmiştir. Dolayısıyla hizmet sektöründe beyin gücü hizmetleri, toplu yaşam düzeyinde ileri teknoloji olanaklarıyla değerlendirilmektedir. Bu nedenle yapı teknolojisinde mekanik tesisat hizmetlerini, yapı teknolojisi mühendisliği hizmetleri kapsamında görmek hizmetin koordinasyon ve yönetimi sorumluluğunu makina mühendisi kökenli tesisat mühendisleri sorumluluğunda uygulamak gerekir.

Profesyonel Sorumluluk

Profesyonel sorumluluk; tüketiciyi koruma amaçlı toplum yasasıdır. Her ne kadar mühendislik hizmetinin amacı toplum yararına hizmet vermek ise de, toplumun, daha doğrusu tüketicinin bunu talep etmesi, hizmeti uzman sorumluluğu altında yaptırması gerekir. Bir bağlamda ucuz hizmet üretimi yerine kaliteli uzmanlık hizmeti araması zorunludur. Gelişmiş ülkelerde toplumsal yasalar yapabilirlik ve sorumluluk sigorta sistemlerini tesis ettiğinden ister istemez, mühendislik hizmetlerinde profesyonellik konusu gündeme gelmiş; Eğitim, gelişim, deneyim ve beceri sistemlerine dayalı üretimde profesyonel uzmanlık kuralları ortaya konmuştur.

Profesyonelliğin temel ilkesi, beyin gücü üretimin değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkan bilgi, deneyim ve beceridir. Bu nitelikler mesleki eğitim sonrası gelişimle sağlanır. Ayrıca profesyonellik; kurumların verdiği eğitim ve kurslar ile güçlenir. Bu tür eğitimde sertifikalanma uzman profesyonelliğe yönelimde yardımcı olup, gelişimi sağlayabilir. Bu doğrultuda hizmette usta-çırak ilişkisi ve bilgi aktarımı içinde ortaya çıkan ürünün üretim değerlendirilmesi, bilgi düzeyinin yükselişi belirli bir süreç içinde mühendislere profesyonelliği kazandırabilir. **Sorumluluk** ise farklı boyutlarda ele alınmalıdır. Bir kalorifer veya sıhhi tesisat projesini yapan bir makina mühendisinin, uygulayıcının, malzeme satanın, işletmeye alanın teknik sorumluluğu doğal bir mesleki sorumluluktur. Sorumluluk mühendislik hizmeti kuralları içinde aranır. Bu düzeydeki sorumluluğu yüklenenlerin eğitim kursları ile sertifika alması, sertifika veren kuruluşun güvencesinde hizmet vermesi hemen hemen her ülkede görülen bir uygulamadır. Mesleklerin gelişimi amacıyla yapılır. Profesyonel sorumluluk ise özel ihtisas gerektiren; hizmetlerde bilim ve teknoloji kurallarını içeren bir yükümlülük ve güvencedir. Hiç bir yatırımcı ehliyetine inanmadığı, sorumluluğuna güvenmediği bir teknik elemana önemli yapılarını teslim etmez. Yatırım güvenliği bakımından işin başından itibaren profesyonel uzmanlık arar. Gelişmiş ülkelerde bu arayış sigorta ve garanti yöntemleri ile uzmanların mesleki deneyim ve üretimin güçleri belirlenmektedir. Yüksek yapılarda, iş merkezlerinde, hastane, hava meydanı, terminal binaları, oteller, kongre ve konser salonları ve benzeri yapılarda verilen mekanik tesisat hizmetleri, profesyonel sorumluluk bu yaklaşımın açık örnekleridir

Profesyonel sorumluluktaki amaç, tüketicinin yatırımcının korunması kadar mesleki gelişimin sağlanması ve uzmanlığın tesisidir. Bu amaca yönelik mesleki odalara ve ihtisas derneklerine büyük görevler düşmektedir. Ülkemizde mühendislik mesleğinin uygulamasına ilişkin temel kanunun mühendislik ve mimarlık hakkındaki kanun olduğu söylenebilir. Bu kanun ülke sınırları içerisinde mühendis ünvanını taşımak ve bu yetki ile çalışmak isteyenlerin sahip olmaları gerekli olan belgelere ilişkin hükümleri düzenlemektedir. Mühendislik mesleği ile ilgili diğer bir temel kanunda Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunudur. Bilindiği gibi 1954 yılında yürürlüğe giren bu kanunda 1983 yılında kanun hükmündeki kararname ile bazı değişiklikler yapılmış. 1982 yılında yürürlüğe giren

Anayasamızın 135. maddesine uyum sağlanmıştır. Anayasamızda, kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşlarının, meslek mensuplarının çalışma alanlarını açmak, müşterek çıkarlarını korumak, mesleğin gelişimini sağlamak, mesleki disiplini ve ahlaki korumak görev ve yetkileri içindedir. Hizmet sektöründe mühendislik fonksiyonu yönetim araştırma geliştirme, tasarım, imalat, uygulama, işletme etaplarını içerir. Bu fonksiyonları gerçekleştirmek için mühendislerin, eğitim, teknoloji, uygulama üretim alanlarında yeterli olması karşılaştıkları sorunları değerlendirip, uygulama cesaretini gösterecek şekilde kendilerine güven duymaları gerekir.

Avrupa Ekonomik Topluluğu (AET) bugünkü adıyla Avrupa Birliği, mühendislik mesleğini üç katagoride sınıflandırmıştır.

- Üniversite ve yüksek okulların alt düzeyinde meslek dalları bitirmiş, yetenek ve yeterlilik sertifikalarını haiz teknik elemanlar,
- Üniversite veya benzeri yüksek okulları bitirmiş diplomalı mühendisler,
- Üniversitelerden diploma sonrası yüksek lisans derecesini almış, profesyonel tecrübe ve imtihanlarını vererek uzmanlaşmış mühendisler,

Ülkemizde yaklaşık 50.000 Makina Mühendisi bulunmakta, bunun beşte biri Tesisat Mühendislik Sektörünün muhtelif alanlarında çalışmaktadır. Odalarımızın 10.000 mekanik tesisat mühendisinin, çıkarlarını korumak, bunlara çalışma alanı açmak, mesleki disiplini sağlamak görev ve yetkisi içindedir. Ancak çoğunluğun kamuda, imalatta, satış ve pazarlamada ara mühendislik hizmeti yaptığı dikkate alınırsa yaklaşık 2000 meslektaşın inşaat hizmet sektöründe hizmet verdiği görülür. Odaların mesleğin gelişimini sağlamak amaçlı hizmetleri bu noktadan başlamakta, dolayısıyla hizmet sektöründe çalışacak genç mühendislerin gelişimi, deneyimi, uzmanlığı ve sorumluluğu sağlanmaktadır. Bu amaçlı çalışmalar öncelikle mesleki gelişime yönelik teşvik olmalıdır. Profesyonel mühendislerin sorumlulukları uzmanlık alanları ile sınırlıdır. Profesyonel bir tasarım mühendisi ürettiği projenin sistem seçimleri, tasarım prensipleri, mühendislik hesapları, cihaz kapasite ve karakteristikleri ile sorumlu olup, uygulamada (TUS) hizmeti tasarladığı projeyi elde etmek amaçlı yapılmalıdır. Bu sorumluluk tabiatıyla geçerli standartlara, yönetmeliklere, yasalara ve teknik kurallara uyumlu olmalıdır.

Ancak üretimde, şantiye sorumluluklarından başlayan imalat, malzeme tedarik, uygulama, shop-drawing, montaj ve özel tesisat işlerinde, ihtisas firmalarının ürettiği proje ve uygulamalarda **alt danışmanlık ve özel ihtisasa ilgili** mesleki sorumluluk gündeme gelmektedir. Bu hizmetlerin profesyonel mühendisler tarafından sorumluluk içinde yapılması gerekir. Örneğin büyük ve önemli yapılarda, çok fonksiyonlu birimleri içeren yapı komplekslerinde, enerji, çevre, otomatik kontrol, yangın, hijyen, iç hava kalitesi, temiz hava şartlandırılması, sıhhi tesisat uygulamalarında ses ve gürültü kontrolü, mutfak, çamaşırhane, yüzme havuzu ile ilgili mühendislik hizmetleri, konularında uzman profesyonel mühendisler tarafından sorumluluk üstlenerek yapılmalıdır. Dolayısıyla profesyonel hizmet yapıda bir ekip ürününe dönüşmüş, birbirine bağlı (müteselsil) sorumluluk zinciri kurulmuştur. Bu nedenle doğurgan bir meslek olan makina mühendisliği yine doğurgan bir dalı olan mekanik tesisat mühendislik hizmetlerini bütün branşları ile uygulamaya koymuştur.

Günümüzde Eğitim, Tasarım, İmalat, Uygulama, Malzeme tedarik, İşletme olarak 6 grupta toplanan tesisat mühendisliği hizmeti her grubun kendi içinde HVAC (Isıtma, Havalandırma, Klima) Plumbing (Borulama, pompa, sistemleri, yalıtım, yangın) Sanitary (Vitrifiye malzeme ve teçhizat) mühendislik bölümlerine ayrımı; ayrıca bunlarında kendi içinde de ihtisasa yönelik parçalandıkları görülür. Bir yaklaşımla tesisat hizmetlerinin 100 adetten fazla ihtisas dalları olduğu söylenebilir. Bu anlamda mekanik tesisat hizmetleri mühendislik hizmetlerini çok geniş alana yayılmış hizmet sektöründe istikrarlı gelişen bir meslek haline gelmiştir. Nitekim, gelişmiş ülkelerde mekanik tesisat mühendisliği hizmetlerinin kapsamında yapı teknolojisi ile ilgili Enerji, Çevre, Yangın, Otomatik kontrol, Sanitary, Pompa ve Borulama sistemleri Mutfak, Çamaşırhane, Yüzme havuzu, Süs havuzları, bahçe sulama, Pis su tasfiye, Su şartlandırma, Filtrasyon, Gürültü, Titreşim ve benzeri hizmetler deneyimli uzman, sorumlu profesyonel mühendisler tarafından yapılmaktadır. Ülkemizde bu anlamda gelişim yeni yeni başlamış, ancak halen kuralları belirlenmemiştir.

Yapı teknolojisi mekanik tesisat mühendisliği hizmet alanının bütün gruplarında uzman sorumluluğu gerekmele birlikte önemli yaptırımlar daha çok yatırım ve tasarım alanlarında kendini gösterir. Bu nedenlerle proje yönetim, denetim, kontrol müşavirleri ile tasarımcıların konularında bilgili ve ileri teknoloji uygulamalarında deneyimli olmaları, üretim sorumluluğunu yüklenmeleri gerekir. Bir yapının; yerleşim bölgesi, ihtiyaç programı, hizmet şekil ve süreleri yatırımcı istek ve talepleri ile oluşan mimari

fikir projesinde belirlenecek tasarım konsepti, sistem seçimleri, bir dizi tasarım analiz ve kriterlerini zorunlu kılar. Yerleşkede; Çevre, Alt yapı, Enerji ve İklim koşulları üzerinde yapılacak etüdler tasarım ve uygulamaya ışık tutan ilkelerdir. Arazinin radon kontrolü, çevre kirlenme katsayıları, gürültü düzeyi, rüzgar, deprem, sel ve benzeri afet etkileri, ekolojik veriler bir yapının tasarım ilkelerini yönlendirir. Bu yaklaşımda enerjinin etkin kullanımı ve tasarrufu amaçlı çalışmalar gerekir. Bir mekanik tesisat mühendisi bütün sorumlulukları üzerine alamaz. Ayrıca, yapı elemanlarının seçimi, yapı bileşenlerinin tertibi, yalıtım katmanlarının belirlenmesi tasarım uzmanlığını ve ekip çalışmasını gerektirmektedir. Mahalli koşullara uygun imar yasalarının zorunlu yapı kodları yerel yönetimler tarafından görevlendirilmiş, profesyonel tescilli mühendislerin sorumluluğunda belirlenip, bütün hizmetler ekip sorumluluğunda yapılmalıdır.

Örneklemeler

Çok katlı, çok amaçlı fonksiyonları içeren yüksek yapı komplekslerin; geometrik yüksekliğe bağlı manometrik zonları, fonksiyonel ve işletme zonlarına ayrımı, kapalı ortamlarda istenen konfor koşulları, bunlarla ilgili konsept ve sistem seçimleri çok önemlidir. Sorumluluğa ve uzmanlığa endekslenen önemli noktaların belirlenmesi hizmetlerin bilim ve teknik yanı sıra yapı teknolojisi içeriğinde değerlendirilmesi gereklidir. Büyük bir yapı kompleksinde yiyecek- içecek bölümlerinin kirli havasının yapıdan atılması zor bir sorundur. Fotokopi ve benzeri büro cihazlarının toksinlerinin ortamdaki tahliyesi önemlidir. Islak hacimlerde lavabo ve wc mahallerinin ayrımı, egzost hava akımının hijyen koşullarına uygun yönlendirilmesi zorunludur. Yapılarda uzmanlar tarafından belirlenmiş yangın kompartımanlarında alınması gerekli önlemler mekanik tesisat yönünden de öncelik kazanır. Bina cephelerinde fasatlarda ve atrium yüzeylerinde opak malzemelerin seçimi yapı fiziği uzmanlarına kadar gelişen ihtisası gerektirir. Bu tür fasat ve atrium üzerinde öngörülen yangın kapakçıkları, doğal havalandırma olanakları özenle seçilmelidir. Camdan geçen güneş ışınlarının, ısı taşınım, ısınım yanı sıra ultraviyole özellikleriyle malzemeleri soldurma özellikleri ve bunlara dayalı seçimler uzmanlık gerektirir. Yangın merdivenleri, yangın kaçış yolları, yapı malzemeleri dirençleri, yangın kapıları, basınçlandırma ve duman kontrol sistemleri şekli tasarım dışında kontrollu hesapları gerekir. Yüksek yapıların pis sularını alt katlara taşıyan pis su kolonları, yatay branşlar, redüksiyon ve çatılarda sekonder havalık bağlantılarında gürültü kaynakları, ses şiddetinin artış noktaları bilinmelidir. Aynı tarzda hava kanalları, yangın damperleri, menfez ve fan-coil, vav, vrv, plenum, indüksiyon ünitelerde ses, gürültü, hava hızı artımları, hava distribüsyon şekilleri, homojen konfor olanakları tasarım yaklaşımlarında önemlidir. Yüksek blokların çelik konstrüksiyonunun yapı bileşenleriyle adaptasyonunda ısıl gerilmelerin etkileri, rüzgar tesiri, üst katlardaki salınımlar, deprem etkisiyle cihaz kaymaları, kaide önlemleri, ihmal edilmeyecek uzman yaptırımlarıdır. Yaklaşık 100 m yükseklikte yapının çatı katında tesis edilen su deposunda rüzgar salınımı sonucu periyodik rezonans ile husule gelen su dalgalarının yatay kuvvet etkileri strüktürel önlemlerden önce depo konstrüksiyonundaki dizayn ile sağlanmalıdır. Bu hususlar uzmanlık becerisinin odaklarıdır. Pencere doğramalarının yoğuşma önlemlerine karşı ısıtıcı anlamında kullanımı, pencere önü elektrikli ısıtıcı şilteler, çiğ nokta etüdüleri, yangın ikaz, algılama yerleri, sprinkler dağılımı ve yerleri, kaçış işaretlemeleri gibi sorunlar basit kurallarla belirlenme yöntemlerinden çok farklı düzeydedir. Mimari ve dekorasyonla ilgili çözümlerde şaft, asma tavan vb. rezerv yapı fiziği ve yapı teknolojisi uzmanlığı kapsamında sorumlu hizmetlerdir. Benzer karar ve yaklaşımlarda yapılan yanlışlıklar, tasarımda mühendislik hesaplarında yapılan olağan hataların çok üstünde yanlışlıklara yol açabilir. Bu bakımdan tasarımda ana sorumluluk dizayn analiz ve kriterden başlamakta ve ana konsept kararlarına kadar uzanmaktadır. Önemli uzmanlık gereksinimi hastane, otel, hava meydanı, iş merkezi, eğitim yapıları, enstitü ve laboratuvar merkezleri, sinema, tiyatro, kongre merkezi, konser salonu gibi yapılarda çok görülür. Yapı m² maliyetleri yaklaşık 1000 ABD dolar düzeyine ulaşan bu tür yapıların sorumlulukları sıradan deneyimsiz mühendislerin üzerlerine yüklenilemez.

SONUÇ

Mekanik Tesisat Mühendislik Hizmetlerinde sorumluluk yapının elde edilme süreci içerisinde tasarım aşamasından işletmeye alınmasına kadar devam etmekle kalmayıp, kullanım ve yaşam boyunca devam eder. Isınmayan, soğumayan, suyu akmayan, tesisatı yanlış çalışan, ekonomik enerji tüketim sınırında kalmayan, güvensiz, riskli, sağlıksız yapıların tüketici şikayetleri mesleğimize yönelmiştir. Bu

yönleri ile Makina Mühendisliği yapay ve mekanik sistemler yanı sıra insan endeksli, estetik, konfor, sağlık, hijyen, güvenlik kuralları kapalı mekan zenginliğinin temel ilkelerini kalite ve nitelik unsurları ile sağlamıştır.

KAYNAKLAR

- [1] OKUTAN, C., “Profesyonel Tesisat Mühendisliği Tanımı Sorumlulukları, İşlevleri, Yasal Sorunları Mevcut Durum Analiz Raporu”, I. Ulusal Tes. Müh. Kongresi, 1993.
- [2] OKUTAN, C., “Yapı Teknolojisi Bilimi Yapı Kodları ve Mühendislik Hizmetlerinde Profesyonellik Neden Zorunlu Olmalıdır?”, Sağlıklı Kentler ve İnş. Müh. Sempozyumu, TMMOB İzmir, 1995.
- [3] OKUTAN, C., “İleri Teknolojiye Uygun Mekanik Tesisat Proje Tasarımında Karşılaşılan Sorunlar”, TMMMB Dergisi Sayı: 2, 1989.
- [4] OKUTAN, C., “Profesyonel Mühendislik Hizmetinde Temel ve Ahlaki Kurallar”, TMD Teknik Bülten 1, 1993.
- [5] OKUTAN, C., “Yapı Üretim Sürecinde, Yatırımcının; Mimarın, Mühendisin, Müşavirin, Müteahhidin ve İşletmecinin Görev, Yetki ve Sorumlulukları Nedir? Ne olmalıdır?”, ODTÜ Mimarlık Fakültesi (Konferans), 1993.
- [6] OKUTAN, C., “21. Yüzyıla Girerken Türk Tesisat Sektörünün Geleceği”, Tesisat Dergisi Sayı 12, 1994.
- [7] OKUTAN, C., “Birleşmiş Milletler II. İnsan Yerleşimleri Konferansı Habitat II TMD Katılım Raporu”, Termodinamik Sayı: 32, 1995.
- [8] OKUTAN, C., “Yapıda Yaşanabilirlik Kavramı”, Yapı Dünyası, 1995.
- [9] OKUTAN, C., “Yapı Sektöründe Mühendislik Hizmetleri”, II. Uluslararası Yapı Teknolojisi ve Yapıda Tesisat Sempozyumu, 1996.
- [10] OKUTAN, C., “Yapı Teknolojisinde Enerji”, Tesisat Dergisi Sayı 33, 1998.
- [11] OKUTAN, C., “Yapı Üretiminde Profesyonel Ekip Hizmetleri”, Yapı Dünyası, 1998.
- [12] OKUTAN, C., “Mesleki Eğitim ve Uygulamada Makina Mühendisliği Gelişimi”, T.İsı Bilimi ve Tekniği Dergisi, 1989.
- [13] OKUTAN, C., “Prefabrikasyon ile Mekanik Tesisat Sistemlerinin İlişkileri”, Prefabrikasyon Bir. Der. Sayı 15, 1990.
- [14] OKUTAN, C., “Mühendislik ve Müşavirlik Hizmetlerinin Tarihçesi, Dünya’daki ve Türkiye’deki Durumu”, TMMOB Mak. Müh. Odası Ankara Şubesi Mühendislik Hizmetleri Sektör Raporu 1991 Sanayi Kongresi.
- [15] ALTUĞ, M., “Av.”, “Mühendislik Müşavirlik Hizmetlerinin Hukuki Mevzuatı”, Sanayi Konferansı 1991.
- [16] AKCASU, S., “Mühendislik Hizmetlerinde Verimlilik ve Ergonomi, Sanayi Konferansı 1991.
- [17] HELVACI, A., “Mühendislik Hizmetlerinde Odaların Sorumluluğu ve Yetkileri”, Sanayi Konferansı 1991.
- [18] KAYA, F., “Prof. Dr.”, “Mühendislik Hizmetlerinde Araştırma ve Geliştirme Faaliyetleri ve İlgili Kuruluşların Rolü, Sanayi Konferansı 1991.
- [19] HONDUR, Y., “Prof. Dr.”, “Mühendislik Hizmetlerinde Eğitimin Önemi ve Üniversitelerimiz”, Sanayi Konferansı 1991.
- [20] AYHAN, C., “Yatırım Projelerinde Mühendislik Hizmetleri ve Teknoloji Seçimi”, Sanayi Konferansı 1991.

ÖZGEÇMİŞ

Makina Yüksek Mühendisi (İ.T.Ü.) Celal Okutan 1955 yılından bu yana Mekanik Tesisat Sektöründe Tasarım, Müşavirlik hizmetleri vermektedir. Ülkemizin önemli yapılarının kamu, özel sektör, üniversite binalarının tesisat proje tasarımlarını yapmıştır. Halen Celal Okutan Mühendislik ve Müşavirlik kuruluşunda çalışmaktadır. Kendisi Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Kurucu ve Onursal Başkanı’dır. TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Türk Müşavir Mühendisler ve Mimarlar Birliği, Isı Bilim ve Tekniği Derneği, ASHRAE, ASPE, ASME üyesidir. Yayınlanmış 3 kitabı ve 400 aşkın makale, tebliğ ve bildirisi bulunmaktadır.