



İKLİMLENDİRME SANAYİ İHRACATÇILARI BİRLİĞİ

Proje Raporu

PROJE 19:

İKLİMLENDİRME MÜHENDİSLİĞİNDE UZMAN MÜHENDİSLİK UYGULAMASI

Mart 2014



İKLİMLENDİRME SANAYİ İHRACATÇILARI BİRLİĞİ

Proje Raporu

PROJE 19:

İKLİMLENDİRME MÜHENDİSLİĞİNDE UZMAN MÜHENDİSLİK UYGULAMASI

Mart 2014

İÇİNDEKİLER

YÖNETİCİ ÖZETİ

1. GİRİŞ
2. MEVCUT DURUM
3. MEVCUT DURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ
4. SONUÇLAR ve ÖNERİLER
EKLER

Ek 1 – Proje Tanım Tablosu

Ek 2 – ABD’de Lisanslı Mühendislik

Ek 3 - 3 Eylül 2013 19. Proje İstanbul Toplantısı Bilgi Notu

Ek4 – Türkiye’de ve Avrupa’da Mühendislik Eğitimi Değerlendirme ve Akreditasyon, EUR-ACE, ENAEE, MUDEK

Ek 5 – Sektör Görüşleri (Özet)

Ek 6 – ABD’de profesyonel meslek hizmetlerinde zorunluluk üzerine bir not

Ek 7 – Tesisat Mühendisleri Anketi

Ek 8 – Tesisat Mühendisleri Anketi Sonuçlar

Ek 9 – İklimlendirme mühendisliğinde profesyonel-uzman şantiye mühendislik uygulaması

Ek 10 – Şantiye Mühendisliğinde Uzman Mühendislik Akreditasyonu

Ek 11 – MMO Uzmanlık Eğitimi Eğitici Anketi

Ek 12 – Uzmanlık Eğitimi Eğitici Anketi (Sonuçlar)

Ek 13 – İSİB 19 Nolu Proje Grubu 23 Kasım 2013 Toplantı Tutanağı

Ek 14 – PE Mechanical HVAC and Refrigeration Sample Questions and Solutions

Ek 15 – PE Mechanical Systems and Materials Sample Questions and Solutions

Ek 16 – PE Mechanical - Thermal and Fluids Systems Sample Questions and Solutions

Ek 17 – TÜRKİYEDE UZMAN MÜHENDİSLİK UYGULAMASI - RAPOR (R)-İ.ATMACA

Ek 18 – TÜRKİYEDE İKLİMLENDİRME MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ

Ek 19 – Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Makina Mühendisleri Odası Uzmanlık ve Belgelendirme Yönetmeliği

Ek 20 – MEKANİK TESİSAT HİZMETLERİ UZMANLIK VE BELGELENDİRME YÖNETMELİĞİ

Ek 21 – TMMOB Makina Mühendisleri Odası'nda Meslek İçi Eğitim Ve Belgelendirme

Ek 22 – Mimarlar Odası 3 ve 14 Nisan Yönetmelik değişikliklerinin değerlendirilmesi

Ek 23 – TÜRKİYEDE UZMAN MÜHENDİSLİK UYGULAMASI

Ek 24 – NSPE Code of Ethics

Ek 25 – Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Disiplin Yönetmeliği

Ek 26 – Tesisat Mühendisliğinde hizmeti etkileyen alt fonksiyonlarda görev alan meslek örgütleri ve yönetimler

Ek 27 – Profesyonel Mühendislik (PE) içi başvuru akım şeması

Ek 28 – Proje ekibi üyeleri ve iletişim bilgileri

(İSİB) İklimlendirme Sanayii İhracatçılar Birliği “Proje 19: İklimlendirme Mühendisliğinde Uzman Mühendislik Uygulaması” Projesi Raporu - Mart 2014	
Proje Ekibi Üyeleri	
Cafer AKTÜRK	
İbrahim ATMACA	
Hakan BULGUN	
Ahmet Turhan DÖRTDEMİR	
Berrin ERBAY	
Güniz GACANER	
Ersin GERÇEK	
Akın KAYACAN	
Serhan KÜÇÜKA	
Numan Şahin	
Kemal TANER	
Cevat TANRIÖVER	
Macit TOKSOY (Proje Lideri- Raportör)	
Tufan TUNÇ	
Ufuk UĞURAL	
Melih Yalçın	

YÖNETİCİ ÖZETİ

Bu rapor, İklimlendirme Sanayii İhracatçılar Birliği (İSİB) tarafından düzenlenen 27 Kasım - 2 Aralık 2012 tarihlerinde Antalya’da, 15-16 Nisan 2013 tarihlerinde İzmir’de (Çeşme) düzenlenen çalıştaylar sonucunda oluşan 19 Nolu “İklimlendirme mühendisliğinde uzman mühendislik uygulaması “ konulu proje kapsamında, proje ekibi tarafından yapılan çalışmaları ve sonuçlarını içermektedir. Projenin amacı, “İklimlendirme sektörü alanları için uzmanlık eğitiminin ve uzmanlık şartlarının belirlenmesi, uzman mühendislik uygulamasının çağdaş uygulamalar (ABD, EU, vs) ışığında gözden geçirilmesi ve MMO için uygulamanın geliştirilmesine yönelik bir yol haritasının belirlenmesi” dir.

Bu amaç doğrultusunda mevcut durumun belirlenmesi için aşağıdaki alanlar incelenmiştir.

- Amerika Birleşik Devletleri’ndeki Profesyonel Mühendislik (PE) Uygulaması.
- Avrupa Topluluğu genelinde mühendis akreditasyonu.
- Türkiye’de Makina Mühendisleri Odası tarafından gerçekleştirilen Uzman Mühendislik Uygulaması.

Bu incelemenin sonuçlarına göre, ABD’de toplumun sağlığı ve güvenliği ile çok yakın ilgili mühendislik uygulamalarında ki bunlardan biri tesisat mühendisliği alanlarıdır, her türlü projeye Profesyonel Mühendis (PE) lisansı almış mühendisler onay vermektedir. Profesyonel Mühendis Lisansı alabilmek için aşağıdaki şartların yerine getirilmesi şarttır:

- Akredite edilmiş bir bölümden lisans diploması almış olmak (istisnalar deneyim şartlarını ağırlaştırmaktadır).
- Meslek deneyimini ve bilgi seviyesini yoğun sınavlarla kanıtlamış olmak.
- Mesleki eğitiminin sürekliliğini sağlamış olmak.

Avrupa Topluluğu genelinde geçerli ve ABD’dekine benzer bir uygulama yoktur. Mühendis hareketliliğinin ciddi olarak gündem de olduğu Avrupa topluluğunda Avrupa Mühendisi (EUR-ENG) unvanı geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu ünvanı almak için aşağıdaki şartlar yerine getirilmelidir:

- Akredite edilmiş bir bölümden lisans diploması almak.
- Belirli bir deneyime sahip olmak.

EUR-ENG ünvanını almak için sınav zorunlu görülmemektedir. Bu uygulamanın henüz olgunlaşmamış, uygulamayla sonuçları tartışılmamış bir kurum olduğu görülmektedir.

Türkiye’de ise, ABD’deki PE modeline benzer bir yapıda olan Uzman Mühendislik (UM) Belgelendirme uygulaması 2001 yılında Makina Mühendisleri Odası tarafından tesisat mühendisliği hizmetlerine kazandırılmıştır. Bu uygulama kurumsal anlamda tüm öğeleriyle incelenmiş, Uzman Mühendis eğitim ve sınavlarına katılarak Uzman Mühendis belgesiyle tasarım-proje mühendisliği yapan mühendislerin, tesisat mühendisliği alanındaki sivil toplum kuruluşlarının, Uzman Mühendislik eğitiminde görev alan eğitimcilerin uygulamayla ilgili görüşleri alınmıştır. Bu incelemeler sonucunda aşağıdaki genelleştirilmiş öneriler geliştirilmiştir:

- Makina Mühendisliği lisans eğitimleri gözden geçirilmeli, denetlenmeli, bir başka deyişle akredite edilmelidir.

- Tesisat mühendisliği hizmetleri alanına yeni girecek mühendislerin gerek temel mühendislik gerekse tesisat mühendisliği alanlarında eğitilmeleri bir gerekliliktir. Yeterli düzeyde bilgi ve deneyime sahip olduklarının sınavla kanıtlamaları gerekli görülmektedir. Yeterliliğin ölçülmesinin bir başka yolu olmadığına göre sınav zorunludur. Ancak verilen eğitim isteğe bağlı olarak alınmalıdır.
- Giriş puanları ve özellikleri farklı olan 166 bölümün mezunlarının, lisans eğitimi sırasındaki kazanımlarının öğretim üyesi, eğitim alt yapısı, giriş puanı ve aldıkları seçmeli derslerin de farklılıkları nedeniyle, hem aynı bölüm içinde hem de bölümler arasında aynı olmayacağı kaçınılmaz bir gerçektir. Bu nedenle Uzman Tesisat Mühendisliği uygulamasında (ABD'deki) PE Lisans uygulamasında olduğu gibi, bir Temel Mühendislik Sınavı da yapılmalıdır. Bu sınav Türkiye'deki lisans eğitiminin gelişmesine de katkı koyacaktır.
- Tesisat Mühendisliği alanındaki hizmetlerin geliştirilebilmesi için eksik olan standart ve kodlar oluşturulmalı, gerek lisans eğitiminde gerek meslek içi eğitimde ve mesleğin pratiğinde kullanılan ilgili literatür, telif veya tercüme yoluyla geliştirilmelidir.
- Etik kurallar oluşturulmalı ve etik eğitimi uzman mühendislik akreditasyonunun bir bileşeni olmalıdır.
- Meslek organizasyonları (MMO ve TTMD) Tesisat Mühendisliği mesleğinin gelişimi için Profesyonel – Uzman Mühendislik perspektifini de göz önüne alarak stratejik plan dokümanını oluşturmalarıdır.
- Gerek sektörün, gerek tasarım-proje mühendislerinin, gerekse eğiticilerin görüşleri göz önüne alındığında, UM uygulamasında geliştirilmesi gereken bileşenler olduğu görülmektedir. Bunlar, özellikle ABD'deki uygulamalarla karşılaştırıldığında, bardağın boş olan taraflarıdır; kurumun ortadan kaldırılarak tesisat mühendisliği uygulamalarının, toplumun sağlık ve güvenliğini tehdit edecek kaotik bir ortam içerisine sürüklenmesini gerektirmemektedir.
- MMO tarafından tanımlanan Uzman Mühendislik Kurumu, sistematik anlamda iyi kurgulanmış, çağdaş organları içeren, eksiklikleri olan ama gelişmeye müsait, denetlenebilen bir yapıya sahip bağımsız bir oluşumdur. Bu bağlamda Uzman Mühendislik Kurumu, yasal bir mevzuat içinde tekrar tanımlanarak, ilgili meslek adamlarının organizasyonlarının işbirliğiyle, içeriği ve pratiği gözden geçirilerek tekrar hayata geçirilmelidir.
- Mekanik Tesisat Şantiye Mühendisliği alanı da Uzman Mühendislik alanı içinde ele alınmalıdır.
- Tesisat Mühendisliği alanında Uzman Mühendislik yasal dayanağı oluşturularak, tüm öğeleriyle gözden geçirilerek ve geliştirilerek sürdürülmelidir. Uzmanlık sınavları içine temel mühendislik sınavları da alınmalıdır.

1. GİRİŞ

İSİB tarafından 27 Kasım - 2 Aralık 2012 tarihlerinde Antalya'da düzenlenen çalıştay sonucunda İklimlendirme (Tesisat) Mühendisliği alanında eğitim ve uygulama etkinliğinin artırılması için "Akredite mühendis uygulamasının MMO tarafından başlatılması için iklimlendirme sektörü olarak talepkar olunması" konusunda bir çalışmanın yapılması bir proje olarak benimsenmiştir.

Antalya Çalıştayı'ndan sonra 15-16 Nisan 2013 tarihlerinde İzmir'de (Çeşme) yapılan çalıştayda söz konusu proje bir çalışma grubu tarafından değerlendirilmiş, Makina Mühendisleri Odası tarafından halen yürütülmekte olan kurumsal yapı ve uygulamalar göz önüne alınmış, sonuç olarak "İklimlendirme mühendisliğinde uzman mühendislik uygulaması " adlı bir projenin yürütülmesine karar verilmiştir.

Bu projenin amacı, "İklimlendirme sektörü alanları için uzmanlık eğitiminin ve uzmanlık şartlarının belirlenmesi, uzman mühendislik uygulamasının çağdaş uygulamalar (ABD, EU, vs) ışığında gözden geçirilmesi ve MMO için uygulamanın geliştirilmesine yönelik bir yol haritasının belirlenmesi" dir. Çalıştay sonunda yapılan ve projenin iş planını içeren Proje Tanım Tablosu Ek 1'de yer almaktadır. Çalıştaya katılan dördü öğretim üyesi 10 makina mühendisi ile daha sonra proje ekibine katılan 6 makina mühendisi toplam 16 kişilik proje ekibini oluşturmuştur. Proje planlandığı üzere 1 Mayıs 2013 tarihinde başlamış, 1 Mart 2014 tarihinde sonlanmıştır.

Proje aşağıda belirtien üç iş paketinde planlanmış yedi faaliyetten oluşmaktadır.

İş paketi	Faaliyet No	Faaliyet
İş Paketi 1	1	Dünyada ve Türkiye'de uzman mühendislik (PE) uygulamalarının gözden geçirilmesi
	2	Sektör görüşlerinin belirlenmesi
	3	Proje mühendislerinin görüşlerinin belirlenmesi
	4	Şantiye mühendisliğinde uzmanlık (Tanımı, eğitimi ve sertifikasyonu: Güncel uygulamalar ve olması gereken yapı)
	5	Uzmanlık eğitimcilerinin görüşlerinin belirlenmesi
İş Paketi 2	6	Mevcut Durumun değerlendirilmesi ve yol haritası önerisinin oluşturulması
İş Paketi 3	7	Sonuç (taslak) raporun görüşülmesi ve kesinleştirilmesi

Birinci Faaliyet içerisinde, Amerika Birleşik Devletlerindeki Profesyonel Mühendislik (Professional Engineer License, PE) kurumu ele alınmıştır. Bu çalışma, ABD'de New York ve New Jersey'de halen PE ünvanı ile çalışan Proje Ekip Üyesi Ersin Gerçek tarafından gerçekleştirilmiştir. Ersin Gerçek, proje çalışmalarına katıldığı gibi, 3 Eylül 2013'de İstanbul'da Türk Tesisat Mühendisleri Derneği İstanbul Şubesi Toplantı salonunda ABD'de Lisanslı Mühendislik konulu bir konferans vermiştir. Konferans sunumu Ek 2'de, toplantı notları Ek 3'de yer almaktadır. Bu toplantı, ABD'deki Profesyonel Mühendislik uygulaması ile ilgili hale aktif olarak çalışan PE lisanslı bir uzman tarafından yapılan ilk bilgilendirme toplantısıdır.

Birinci faaliyet içerisindeki inceleme alanlarından ikincisi Avrupa Topluluğundaki mühendislik hizmetlerinin akreditasyonudur. Yapılan araştırma sonuçları EK4'de özetlenmiştir.

Birinci faaliyet alanı içerisindeki son çalışma Türkiye'de İklimlendirme Mühendisliği Eğitimi ve Uzman Mühendislik Uygulamasının mevcut durumunun değerlendirilmesidir. Çalışma Makina Mühendisleri Odası tarafından yürütülen Uzmanlık Eğitim ve Belgeleme uygulamasını, genel olarak aşağıdaki başlıklar altında çok geniş bir spektrumda detaylı olarak incelenmesiyle tamamlanmıştır(Ek 17).

- Uzman mühendislik tanımı.
- Uzman mühendislik kapsama alanı.
- Yasal dayanak.
- Uzman mühendislik başvuru şartları.
- Eğitim ve sınavlar.
- Etik Kurallar.
- Uzman Mühendisin sorumlulukları.
- Denetim.
- Uzman Mühendislik ünvanının sürdürülmesi.
- Uzman Mühendisliği toplum açısından önemi.
- Türkiye'deki uygulamanın ABD'deki PE uygulamasıyla genel anlamda karşılaştırılması.

Projenin 1. İş paketinde yer alan ikinci faaliyeti, ilgili sektör görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaçla 12 Sektör derneğine¹ görüşleri için başvurulmuştur. 5 Dernek, görüşlerini bildirmiştir². Yapılan farklı anketlerden ABD'de uygulanan Profesyonel Mühendis Lisansı uygulaması hakkında Tesisat Mühendisliği sektörümüzde çok fazla bilgi olmadığı sonucu elde edilmektedir. Özellikle sektörün ABD'de zorunlu bir PE Lisansı uygulaması konusunda yeterince bilgisi olmadığı görülmüştür. Bu nedenle bu konuda proje üyesi PE lisanlı Ersin Gerçek'ten bir görüş istenmiş, Ek 6'da sunulmuştur.

Projenin üçüncü faaliyetinde proje-tasarım mühendislerinin görüşlerinin, Antalya, İzmir, Ankara ve İstanbul'da yapılacak toplantılar ile alınması planlanmıştır. Bu toplantıların gerçekleştirilememesi nedeniyle bir anket hazırlanmış (Ek 7), İzmir de yapılan bir toplantıda ve ayrıca elektronik ortamda uygulanmıştır. Anketin sonuçları Ek 8'de yer almaktadır.

Projenin dördüncü faaliyetin konusu olan şantiye mühendislerinin sorumluluk, eğitim ve donanımları konusunda verilen bir değerlendirme ve şantiye mühendislerinin akreditasyonu konusunda bir öneri sırasıyla Ek 9 ve 10'da yer almaktadır.

Projenin mevcut durumunu belirlemek amacıyla yapılan son çalışma Makina Mühendisleri Odasında MİEM kapsamında Uzmanlık alanlarında eğitim veren eğitimcilerin görüşlerinin alınmasıdır. Ek 11'de verilen anket, uzmanlık eğitimlerinde görev alan toplam 15 eğitimcinin 7'si tarafından doldurulmuştur. Bu 7 eğitici toplam 11 ders vermektedir. Sonuçlar Ek 12'de verilen sunumda yer almaktadır.

Mevcut Durumun belirlenmesi çalışmalarından sonra 23 Kasım 2013 tarihinde, Proje üyeleri ile İzmir'de bir değerlendirme toplantısı yapılmıştır. Bu toplantıya ait notlar Ek 13'de verilmiştir. Bu toplantıda yapılan çalışmalar ve sonuçları gözden geçirilmiş ve eksik çalışmaların tamamlanmasından sonra sonuç raporu taslağının hazırlanması ve görüşülmesine karar verilmiştir.

Proje Ekibi 15 Şubat 2014 tarihinde tekrar İzmir'de toplanarak taslak sonuç raporu değerlendirmiş ve son haline getirmiştir.

Çalışmanın sonunda Türkiye'deki tesisat mühendisliği hizmetlerinin, toplumun sağlığı ve güvenliğini çağdaş bilim ve teknolojinin sağladığı en üst noktada, çevre ve enerji duyarlılığını gözeterek sürdürülebilir yapıda gerçekleşmesi için genel olarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Tesisat Mühendisliği hizmetleri için Makina Mühendisliği Lisans eğitimi yeterli değildir. Bu hizmetlerin verilebilmesi için ek eğitim alınmalıdır. Ayrıca hem lisans eğitimi hemde tesisat mühendisliği alanındaki var olan meslek içi eğitimler geliştirilmeli ve akredite edilmelidir.

¹ TMMMB, TOBB, TTMD, MTMD, İSKİD, BACADER, TUYAK, İSEDA, İSKAV, İZODER, ESSİAD, DOSİDER

² TMMMB, TOBB, MTMD, İZODER, ESSİAD.

Tesisat Mühendisliği alanında Uzman Mühendislik yasal dayanağı oluşturularak, tüm öğeleriyle gözden geçirilerek ve geliştirilerek sürdürülmelidir. Uzmanlık sınavları içine temel mühendislik sınavları da alınmalıdır. Uzman Mühendislik Eğitimi içine etik eğitimi de dâhil edilmelidir.

Şantiye Mühendisliği alanı da Uzman Mühendislik belgesi alanlarına dâhil edilmelidir.

Bu genel önerileri doğuran sonuçlar ve değerlendirmeler sırasıyla Bölüm 2 ve Bölüm 3’de, detaylı öneriler Bölüm 4’de yer almaktadır.

2. MEVCUT DURUM

2.1. Dünyada ve Türkiye’de Uzman Mühendislik Uygulaması

Genel olarak mühendislik hizmet ve ürünlerine ait standartlar, bilgi ve teknoloji, günümüz dünyasında ulaşılabilir, paylaşılabilir ve uygulanabilir özelliklere sahiptir. Ülkelerin ayrıca toplumun sağlığını ve güvenliğini ilgilendiren konularda, mühendislik mesleğinin kendi iç disiplini yanında toplum yönetimin de uygulamaların toplum açısından risk taşımayan, bağımsız araştırmalarla zamanına göre tanımlanmış en iyi hizmetlerin verilmesini sağlayan, idari ve teknik tedbirleri aldıkları kurumsal yapılar oluşturdukları görülmektedir.

Tesisat Mühendisliği Makina Mühendisliğinin kapsadığı ana alanlardan bir tanesi olup, aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

“Tesisat mühendisliği, mekanik tesisat hizmetlerinde uzman, yapı teknolojisi, fonksiyonu, işletmesi ve enerji ekonomisinde deneyimli, yalıtım, ısıtma, havalandırma, iklimlendirme, soğutma, gaz, buhar, kızgın su, mutfak, çamaşırhane, yüzme havuzu, yangın, bahçe sulama, hastane ve sağlık tesisleri, otomasyon, sıhhi tesisat vb. sistemlerin hepsinde veya bir bölümünde deneyim ve hizmetleri olan; mesleki çalışmasını bunların eğitim, tasarım, danışmanlık, üretim, satış, montaj, satın alma, uygulama, test, kontrol, kabul, servise alma, işletme, bakım ve onarım vb. hizmetlerinden birinde veya birkaçında sürdüren makina mühendislerinin görev yaptığı bir uzmanlık sahasıdır”¹

Tanımından görüleceği üzere, tesisat mühendisliği hizmetleri ısı konforu, iç hava kalitesi ve hijyen, kısacası sağlık açısından insanları çok etkileyen yapay fiziksel çevrenin yaratılmasında en önemli girdileri sağlamaktadır. Bu fiziksel çevrenin yaratılmasında kullanılan en önemli kaynak enerji, en önemli atık ise çevreyi kirletici (yanma gazları ve katı atıklar, evsel atıklar, proses atık ısı gibi) bileşenlerdir.

Yarattıkları fiziksel ortamın özellikleri ve atıklarıyla, doğrudan ve dolaylı insan hayatını etkileyen söz konusu hizmetlerin verilmesinde, potansiyel risklerin azaltılmasını sağlayacak kurumsal yapıların incelenmesi bu projenin temelini oluşturmaktadır. Bu maksatla ABD, Avrupa ve Türkiye uygulamalarının mevcut durumları incelenmiş ve bu bölümde özetlenmiştir.

2.1.1. ABD’de İklimlendirme Mühendisliği Eğitimi ve Profesyonel Mühendislik

Amerika Birleşik Devletlerinde tüm eyaletlerdeki tesisat mühendisliği hizmetlerinin yasal gereklilikleri konusunda genel bir tanımlaması aşağıdaki verilmiştir (Ek 6)².

Kamusal (public) ya da özel (private) bütün tesisat yapılarının uygulanmadan önce “Profesyonel Mühendis tarafından projelendirilmesi (proje sorumluluğunun alınması), imzalanması ve mühürlenmesi gerekmektedir. Bu bir yasal zorunluluktur. Ayrıca oturma izni, kullanım izni vesaire gibi belgeler, o şehrin inşaat standartlarına göre hazırlanmış PE imzalı çizimlere göre yapılmış binalara verilir. Bu kurallara tadilatlar da dahildir.

Bir mühendis bir mühendislik şirketinde lisansız çalışabilir, proje yapabilir ama projelere imza atamaz. İmzayı projenin sorumluluğunu alan PE lisansına sahip mühendis atar.

Bu uygulamanın istisnalarından biri küçük, ufak tefek müstakil evlerdir. Müstakil bir evde bir tadilat yapılacak olursa, tadilatı lisanslı bir müteahhit bir kâğıda kabaca çizip verir, inşaat izni (construction permit) alır. Ama bu sefer de o müteahhidin lisanslı tesisat müteahhidi olması gerekir. Bu diğer

¹ Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Dernek Tüzüğü (23 Mart 2013).

² Ersin Gerçek, PE. Real Engineering Services LLC, USA.

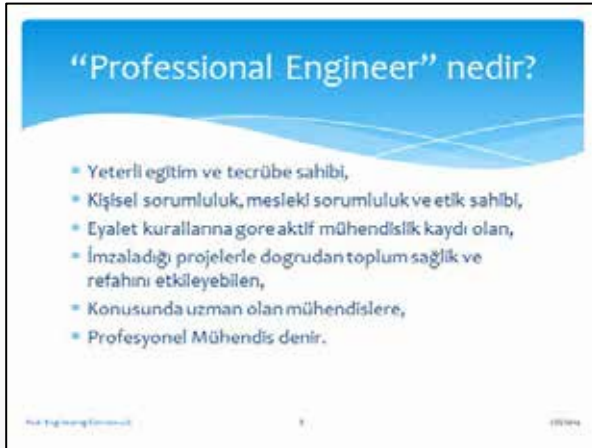
tesisatçılar içinde söz konusudur (Licenced plumbing contractor, Licensed electrical contractor, Licensed HVAC contractor, etc).

Bir başka istisna ise yine küçük müstakil evlerde ev sahibi bizzat kendisi başvurarak inşaat izni (construction permit) alabilir. Ama başvuruda istenen şeylerin yine ilgili kod (code) ve standartlara uygun olması gerekir. Ev sahibi bir evin sıcak su kazanını, su ısıtıcısını, klimayı, kapıyı, camı değiştirecekse bunlar için de imar izni alması gerekir. Ama bu hallerde izin için mühendis imzası gerekmemektedir.

İnşaata başlamadan önce uygulama izni başvurusu (permit application) yapılması gerekir. Uygulama izni için ise imalat projesi (construction drawings) sunulur. Projelerin PE onaylı olması söz konusudur. Yani PE imzalı çizimler olmadan imar izni alınamaz. İmar izni almadan inşaata başlanması binanın yıkılmasına ve lisansların iptaline kadar uzanan yaptırımlar doğurabilir.

Sonuç olarak, mekanik tesisat projesini PE yapar ve imzalar. Sadece çok ufak projeler için (müstakil evlerdeki tadilatlarda) imzalı/mühürlü projeler (signed/sealed drawing) istenmeyebilir”.

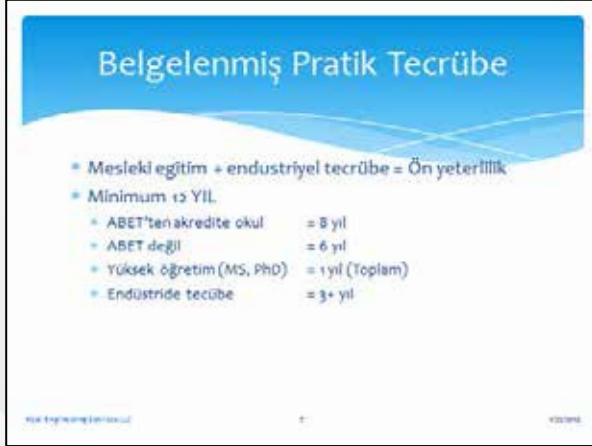
Tesisat Mühendisleri hizmetlerinin sorumluluğunu alan Profesyonel Mühendisler (PE) için aşağıdaki (Şekil 1) tanım yapılmıştır(Ek 2). Profesyonel Mühendis olabilmek için, ABET tarafından akredite edilmiş bir üniversitede mühendislik eğitimi almış olmak, bir PE yanında belgelenmiş pratik tecrübeye sahip olmak, iki farklı yeterlik (Mühendislik temelleri ve Profesyonel mühendislik sınavları) sınavını başarıyla vermek gerekmektedir. Alınan yetkinin adı Profesyonel Mühendis Lisansıdır. PE lisansına başvuruda Şekil 2’de verilen şartlar da aranmaktadır. Başvuru şartlarından olan bir PE yanında belgelenmiş pratik deneyimin tanımı ise Şekil 3’de verildiği gibidir. PE Lisans almış bir mühendis, meslek pratiği içinde Şekil 4’de verilen araçlarla kendini eğitmek zorundadır.



Şekil 1: (Ek 2)



Şekil 2: (Ek 2)

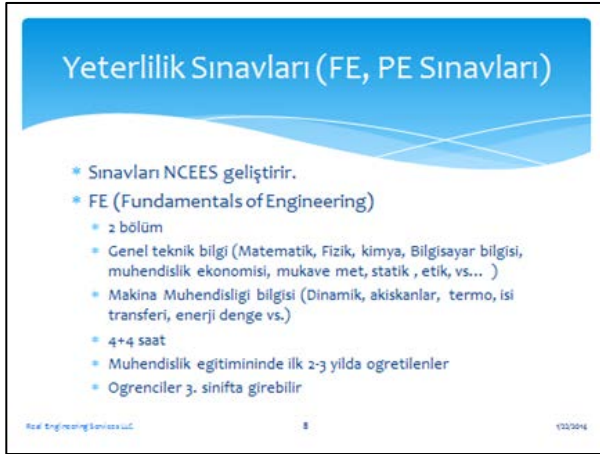


Şekil 3: (Ek 2)



Şekil 4: (Ek 2)

Sınavlar NCEES, Mühendis ve Şehir Plancıları Sınav Üyeleri Konseyi (National Council of Examiners for Engineering and Surveying) tarafından gerçekleştirilir. Sınav içerikleri özetle Şekil 5 ve Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 5: (Ek 2)

Şekil 6: (Ek 2)

Her eyalette kamu yönetimin bir parçası olan ve meslek gruplarını denetleyen bağımsız Meslek Ofisleri (Office of Profession) birimleri vardır. Her eyaletteki Mühendislik Kurulu (State Board of Engineers) Meslek Ofislerine bağlı olarak çalışır. Bu (resmi) kurulun görevleri aşağıda verilmiştir (Ek 2):

- FE, PE sınavlarını organize etmek
- Başvuruları değerlendirmek
- Başarılı mühendislerin sertifikalarını vermek
- Kayıtlı PE lisanslı mühendislerin takibini yapmak
- Disiplin kurulu olarak görev yapmak.

ABD'de, Tesisat Mühendisliği alanında çalışan mühendislerin akreditasyonu sayılabilecek Profesyonel Mühendislik lisansı, tüm eyaletlerde (federal) zorunlu, yoğun bir pratik-staj dönemi gerektiren ve yine yoğun sınavlarla kazanılabilen bir yetkidir. Lisans işlemleri (başvuru kabul-sınavlar-lisans düzenlenmesi – sürekli eğitimin takibi) resmi bağımsız bir kurum tarafından takip edilir. Sınavları bağımsız bir kurum olan NCEES tarafından yapılır. Sınavların ilki olan FE temel sınavını öğrenciler eğitimleri sırasında da alabilirler. Sınavlara başvuranlara yardımcı olmak amacıyla NCEES sitesinde bazı eğitici yayınlar yer almaktadır. Örnek olarak siteye kısmi olarak konulmuş üç yayın Ek 14-16'da yer almaktadır.

ABD'de PE lisansını almış mühendis, lisansını kredi saati önceden belirlenmiş bilimsel ve teknik toplantılara (seminerler, sempozyumlar vs) katılıp, belli bir toplam kredi-saati doldurmak zorundadır. Profesyonel gelişim kredi saatlerinin(PDH, Professional Development Hours) yenileme için gerekli olan toplam miktarı eyaletten eyalete yıllık olarak genellikle 15 olmak üzere, 8 ile 30 arasında değişmektedir³. Bir dönemde fazla kredi alıp, diğer lisans yenileme dönemine ait kredileri tamamlamak mümkün değildir. Fazla kredilerin belli bir miktarı bir sonraki döneme taşınabilmektedir. Bir makale veya kitap yazmak, mesleki sivil organizasyonlarında aktif olarak görev yapmak, patent almak, mesleki bir alanda eğitim vermek, NCEES'in⁴ kullanabileceği sınav soruları üretmek de birçok eyalette belli kredilere karşılık gelen aktivitelerdir⁵.

³ http://www.pdhonline.org/PDH_CEU_LU_INFO/state_requirement_pdh_ceu_lu.htm

⁴ the National Council of Examiners for Engineering and Surveying the National Council of Examiners for Engineering and Surveying

2.1.2. Avrupa Birliğinde İklimlendirme Mühendisliği Eğitimi ve Profesyonel Mühendislik

Kamusal alanda hizmet verebilmek için Avrupa topluluğu genelinde, ABD'deki PE veya Kanada'daki PEng lisansına benzer bir uygulama söz konusu değildir. Mühendislerin eğitim ve pratiğini geliştirmeye, Avrupa ülkeleri içindeki mühendis hareketliliği (engineer mobilization) için standartlar getirmeye çalışılmakla birlikte (Ek 4), sınavlara dayalı yeterlilik, yetki ve sorumluluk alanları tanımlanmamıştır.

Mühendislik eğitiminin Avrupa ülkelerinde harmonizasyonu ve akreditasyonu için yoğun çaba harcandığı görülmekle birlikte, Avrupa Komisyonu (European Commission) Mimarlık ve Tıp doktorluğu dışındaki meslek alanları için bir yasal mevzuat (regulations) geliştirmeyi gündemi dışına atmıştır⁶.

Bu proje içeriği, Avrupa Topluluğunun tümü için geçerli bir mühendislik akreditasyonu olup olmadığını göz önüne almaktadır. Şüphesiz projelerin uygulanabilmesi için Avrupa ülkelerinin her birinde ayrı ayrı kurallar olmalıdır ve vardır. Ancak ABD'deki PE, Kanada'daki PEng ve Türkiye'deki UM'ye benzer sınavlı bir akreditasyon sisteminin olduğu konusunda bir bilgi edinilememiştir.

2.1.3. Türkiye'de Mühendislik Eğitimi ve Uzman Mühendislik Uygulaması

“... ülkemizde tesisat mühendisliğini çağdaş ülkeler düzeyine çıkarmak için aşağıdaki hususlar yerine getirilmelidir.

1- Tasarımdan başlayarak, her iş kademesi için ehline-ustasına yaptırılmalı, diplomalı mühendisler eğitimden geçirilip, tecrübe kazandırılarak yapılacak sınav sonucunda kazananı tescil etmek kaydıyla yasal olarak kurulacak “Profesyonel Mühendislik” müessesesi getirilmelidir.”

Akdeniz Hiçsönmez “Profesyonel Tesisat Mühendisliği; Tanımı Sorumlulukları, İşlevleri, Hukuki Durumu”. 1. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Paneller Mevcut Durum Analizi Raporu, 1993

ABD'de uygulanan Profesyonel Mühendis lisansı uygulaması benzeri bir uygulamanın, çeşitli boyutlarda, Makina Mühendisleri Odası platformlarında ve diğer alanlarda tartışılması tarihinin 1980 senelerine kadar geriye dayandığı, en geniş anlamda da Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongrelerindeki panellerde ele alındığı görülmektedir^{7,8}. Literatür incelendiğinde profesyonel mühendislik çeşitli yönleriyle ele alınmasına rağmen, Profesyonel Mühendislik Kurumunun oluşturulmasına yönelik ilk öneri, 1964-1970 yıllarında British Columbia ve Nova Scotia eyaletlerinde “Profesyonel Mühendis” lisansı almış, Tesisat Tasarım mühendisliğinin duayenlerinden olan Akdeniz Hiçsönmez tarafından 1993 yılında önerilmiştir³.

Makina Mühendisleri Odası 38. Dönem Yönetim Kurulu, önceki Oda Genel Kurulunun kendisine verdiği görev ve yetki doğrultusunda 26 Haziran 2001 tarihinde “Mekanik Tesisat Hizmetleri Uzmanlık ve Belgelendirme Yönetmeliği”ni, 31 Temmuz 2001 tarihinde “Uzmanlık ve Belgelendirme

⁵ <http://www.mdspe.org/displaycommon.cfm?an=8>

⁶ VOGELIJ, Jan. “ECTP Perspective: A common platform of professional standards for Planners in 2010”. Towards a European Recognition for the Planning Profession (edited by Edited by Anna Geppert & Roelof Verhage), March 2008.

⁷ Profesyonel Tesisat Mühendisliği; Tanımı Sorumlulukları, İşlevleri, Hukuki Durumu. 1. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Paneller Mevcut Durum Analizi Raporu, 1993.

⁸ Tesisat Mühendisliğinde Uzmanlık Sertifikalandırma ve Meslek İçi Eğitim Paneli, V. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Paneller Kitabı, 2001.

Yönetmeliği'ni yayınlamak, Türkiye'de Tesisat Mühendisliği alanında Uzman Mühendis Belgelendirme çalışmalarını başlatmıştır. Her iki yönetmelik Resmi Gazetenin 22.11.2001 tarih ve 24591 sayılı baskısında yayınlanmıştır (Ek 19 ve Ek 20). Genel olarak tanımlamak gerekirse, bu yönetmeliklerle "**başvuru şartları belli, zorunlu eğitime tabi, ölçülen(sınavlı) yeterliliğe dayalı, yetkileri tanımlanmış** bir lisans (sertifika / belgelendirme)" kurumu yaratılmıştır ve daha sonraki yıllarda da geliştirilmiştir (Ek 21).

Bu kurum Tesisat Tasarım Mühendisliği Uygulamalarında 2001 yılından 2012 yılına kadar yasal bir gereklilik olarak görev yapmış, Tesisat Mühendisliği alanında MMO tarafından yaklaşık 70.000 belge verilmiştir. Ancak 3 Nisan 2012 ve 14 Nisan 2012 tarihinde Resmi gazetede yayınlanan Yapı Denetim Uygulama Yönetmeliği ile Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliği'nde yapılan değişikliklerle uygulamanın mühendislik pratiğindeki zorunluluk yasal desteği, Meslek Odalarının proje denetim yetkisi ile birlikte ortadan kalkmıştır (Ek 22).

İlgili yönetmeliklerin yayınlandığı günden 2013 yılı sonuna kadar, MMO Uzmanlık Belgeleme çalışmaları kurumsal yapıda da geliştirilmiştir. Bu konuda yapılan inceleme, sunumu ve ekleri sırasıyla Ek 17, Ek 23 ve Ek 17 EKLERİ klasöründe verilmiştir.

2001 -2012 tarihleri arasında yasal bir zorunluluk olarak MMO tarafından sürdürülen ancak Nisan 2012 tarihinden bu yana gönüllük talebine bağlı olarak devam eden Uzman Mühendislik uygulamasının, Ek 17 ve Ek 23'den yapılan bir özeti aşağıda sunulmuştur.

Tanım

Mekanik tesisat alanında bilgi ve deneyime sahip, bu konuda Makine Mühendisleri Odası (MMO) tarafından açılmış sınavlarda başarılı olmuş, MMO üyesi Makine Mühendisi "Uzman Mühendis" olarak tanımlanmaktadır.

Amaç.

Uzman mühendislik kavramı ile amaç (a) Ülke ve toplum yararları doğrultusunda kaliteli, sağlıklı, konforlu, güvenli ve ekonomik yapıları gerçekleştirecek, (b) Mekanik tesisat hizmetlerinin üretilmesinde ve denetlenmesinde görev alacak, (c) Ulusal ve uluslararası bilimsel çalışmaları ve yeni gelişmeleri takip edebilecek ve (d) Mesleki etik kurallara uygun olarak çalışacak *Makine Mühendislerini tanımlamaktır.*

Kapsam

Uzman Mühendislik belgesi "Mekanik Tesisat Mühendisliği" alanında ve aşağıda belirtilen "**Dar Kapsamlı** Mekanik Tesisat Mühendisliği" konularında MMO tarafından verilmektedir.

a) Mekanik Tesisat Uzman Mühendis Belgesi:

Belge sahibi makine mühendisi **sihhi tesisat, ısı yalıtımı, ısıtma tesisatı** başlıklarıyla tanımlanan mekanik tesisat hizmetlerini yapmaya yetkilidir. Bu belge sahibi makine mühendisi, uzmanlık kapsamını "**Dar Kapsamlı** Mekanik Tesisat Uzman Mühendis Yetki Belgeleri" olarak *artırabilmektedir.*

b) *Dar Kapsamlı Mekanik Tesisat Uzman Mühendis Yetki Belgesi:*

Dar kapsamlı mekanik tesisat uzman mühendis yetki belgesi konuları aşağıdaki gibidir:

1. Doğalgaz tesisatı

2. Asansör avan proje hazırlama
3. Havuz tesisatı
4. Sanayi tipi çamaşırhane tesisatı
5. Sanayi tipi mutfak tesisatı
6. Medikal gaz tesisatı
7. Otomatik kontrol
8. Klima tesisatı
9. Kızgın su tesisatı
10. Basıncılı hava tesisatı
11. Buhar tesisatı
12. Soğutma tesisatı
13. Aritma tesisatı
14. Havagazı tesisatı
15. LPG tesisatı
16. Havalandırma tesisatı
17. Yangın tesisatı

Yukarıda belirtilen konuların bir veya birkaçında belge sahibi makine mühendisi, belgede belirtilen konu veya konularda mekanik tesisat hizmetlerini yapmaya yetkili olmaktadır.

Yukarıda tanımlanan "Dar Kapsamlı Mekanik Tesisat Uzman Mühendis Yetki Belgesi" konuları günün gelişen koşullarına uygun olarak Makine Mühendisleri Odası tarafından artırılabilir.

Yasal dayanak

Uzman Mühendislik uygulaması ile açık, ilgili sınırları çizilmiş, sorumluluk, yetki alanları açık olarak tanımlanmış, bir yasal dayanak mevcut değildir. Ancak İmar Kanunundaki aşağıdaki maddeler maddelere atıflar yapılarak ilinti kurulmaktadır.

1. **3194 sayılı İmar Kanunu (GENEL EK-1)**

i. **Madde 28 – (Değişik: 9/12/2009-5940/1 md.)**

Bu Kanun kapsamındaki mimarlık, mühendislik ve planlama hizmetine ilişkin harita, plan, etüt, proje ve eklerinin düzenlenmesi ve bunların yerine getirilmesinin; uygulamada bulunulacak alanın, yerleşme merkezinin ve yapının sınıfına, özelliğine ve büyüklük derecesine göre, uzmanlık alanlarına uygun olarak 38 inci maddede belirtilen meslek mensuplarına yaptırılması mecburidir. Müellifler ve uygulamada bulunan meslek mensupları, işlerini bu Kanuna ve ilgili diğer mevzuata uygun olarak gerçekleştirmekten sorumludur.

ii. **Madde 38**

Hali hazır harita ve imar planlarının hazırlanması ve bunların uygulanmasının fenni mesuliyetini; uzmanlık, çalışma konuları ve ilgili kanunlarına göre, mühendisler, mimarlar, şehir plancıları deruhte ederler.

(Değişik : 26/4/1989 - 3542/2 md.) Yapıların, mimari, statik ve hertürlü plan, proje, resim ve hesaplarının hazırlanmasını ve bunların uygulanmasıyla ilgili fenni mesuliyetleri, uzmanlık konularına ve ilgili kanunlarına göre mühendisler, mimarlar ile görev, yetki ve sorumlulukları yönetmelikle düzenlenecek olan fen adamları deruhte ederler.

2. 3458 sayılı Mühendislik ve Mimarlık hakkında kanun(GENEL EK-2)

3. 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu(GENEL EK-3)

4. 22.11.2001 tarih ve 24591 sayılı resmi gazetede yayınlanan Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Makine Mühendisleri Odası Uzmanlık ve Belgelendirme Yönetmeliği(GENEL EK-4)

5. 22.11.2001 tarih ve 24591 sayılı resmi gazetede yayınlanan Mekanik tesisat hizmetleri uzmanlık ve belgelendirme yönetmeliği(GENEL EK-5)

Zorunluluklar

3194 sayılı İmar Kanununun 28. ve 38. Maddeleri uyarınca, bu raporun 6. bölümünde sunulan mekanik tesisat hizmet alanları kapsamında yapıda yapılacak her proje için uzman mühendis onayı istenmektedir.

Tesisatın büyüklüğü veya bina kullanım durumuna göre hangi yapılarda uzman mühendis onayına ihtiyaç duyulduğu ise 4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun'un 1. maddesinde verilmektedir.

Başvuru

- Mekanik Tesisat Uzman Mühendis Belgesi almak için sadece MMO üyesi olan Makina Mühendisleri başvurabilirler.
- Başvurularda lisans eğitimi alınan okulun akreditasyonu söz konusu değildir.
- Mekanik Tesisat Uzman Mühendis Belgelendirme Koşulları:
 1. ODA tarafından merkezi düzeyde açılan yapı üretim sürecinde geçerli olan yasalar, KHK'ler, tüzük, yönetmelik ve genelgeler konularında bilgilendirme seminerlerine katılmış olmak.
 2. Mekanik tesisat uzman mühendis belgesi için ısı yalıtımı, sıhhi tesisat, ısıtma tesisatı konularında en az bir yıl süre ile tasarım-uygulama deneyimi kazanmış olmak. Uzman mühendis belgesi almak üzere başvuranların deneyim kazanmak üzere çalışma yaptıkları iş yerlerinde uzman mühendis belgesine sahip en az bir makina mühendisi çalışması zorunludur. Uzman mühendis adayları deneyim çalışmasına başlamadan önce çalışacakları işyerlerini ve o kuruluştaki uzman mühendis isimlerini MMO'ya bildirir. Uzman mühendis adayından istenen belgeler EK-1' de verilmiştir. Burada en önemli kriter SGK kayıtları olmaktadır. 1 yıl sonunda EK-2' de verilen MEKANİK TESİSAT TASARIM VE UYGULAMA DENEYİMİ TAKİP FORMU adaydan istenmektedir. Bu formun sonunda firma yetkilisinin kaşesi ve imzası da bulunmaktadır. Böylece stajyer çalıştıran uzman mühendisin onayı da alınmış olmaktadır.
 3. MMO tarafından merkezi düzeyde açılan sınavlara katılmak ve başarılı olmak.
- Dar kapsamlı mekanik tesisat uzman mühendis belgelendirme koşulları:
 1. MMO tarafından Meslek İçi Eğitim Merkezi (MİEM) aracılığıyla merkezi düzeyde açılan eğitim programlarına katılmış olmak.
 2. MMO tarafından yukarıdaki konularla ilgili olarak merkezi düzeyde açılan sınavlara katılmak ve başarılı olmak.

Belge süresi

1. Uzman mühendis belgelerinin geçerlilik süresi **her yıl onaylanmak kaydıyla** alındığı tarihten itibaren 5 yıldır. 5 yıl sonunda belge uzatımı için bir kriter veya sınav şartı aranmamaktadır. Bu sürenin amacı mühendise verilen belge üzerindeki yıllık vizeleme alanlarının (kutucuklarının) 5 adet olmasından ve 5 yıl sonunda bu alanların dolmasından dolayıdır. Aynı araç ruhsatlarındaki muayene alanlarının dolması neticesinde belgenin yenilenmesi gibi bir yenileme işlemidir. Mühendis belgeyi oda

merkezine göndermekte, 5 adet vize kutucuğunun bulunduğu yeni belge kendisine yeniden verilmektedir.

2. TMMOB Makine Mühendisleri Odası Uzmanlık ve Belgelendirme Yönetmeliğinde belge vize ve yenileme işlemi yaptırmak isteyen belge sahibi bir yıllık dönem içerisinde uzmanlık konularına göre belirli miktarda kredi toplamak zorundadır. Krediler, mesleki faaliyet, meslek içi eğitim, mesleki etkinlik ve akademik unvan ve benzeri alanlara göre verilir. Kredi miktarları ve kredilendirme kriterleri OYK tarafından belirlenir. Dönem sonunda belirlenen miktarda kredi toplayamayan belge sahibinin belgesine vize ve yenileme işlemi yapılmamaktadır. Son yapılan yasa değişikliği ile belge vize ve yenileme işlemi son bulmuştur.

Başvuru Kontrolü

Uzman Mühendis adayının başvuru şartları MMO bünyesinde oluşturulan **“Mekanik Tesisat Hizmetleri Uzmanlık ve Belgelendirme Kurulu”** tarafından incelenmektedir. Bu kurulun tanımı, yapısı ve görevleri aşağıda açıklanmıştır.

- Mekanik Tesisat alanında uzmanlık belgesi almak isteyen makina mühendislerinin başvurularını değerlendirerek, OYK'nın karar alma sürecini hazırlayan, bu yönetmelikle ilgili düzenlemeler hakkında OYK'ya görüş ve öneriler sunan, mekanik tesisat uzmanlık belgelerine ait gerçekleştirilecek sınavların hazırlıklarını, gerçekleştirilmesini ve değerlendirmesini yapan, OYK kararı ile oluşturulan üyeleri süreli olan bir kuruldur.
- MMO Mekanik Tesisat Hizmetleri Uzmanlık ve Belgelendirme Kurulu, OYK kararı ile bir OYK üyesinin başkanlığında mekanik tesisat uzman mühendis belgesi alma koşullarına sahip ODA üyeleri arasından iki yıllık çalışma dönemi için belirlenir. Kurul üye sayısı 7 kişidir. Kurul Odanın yazılı çağrısı ile toplanır. Kurulda kararlar oy çokluğuyla alınır. Kurul üyesinin kuruldan ayrılması durumunda OYK en geç bir ay içerisinde yeni üyenin atamasını yapar.
- OYK tarafından kurul oluşumunda Şubelerin önerileri de dikkate alınarak yukarıdaki koşullara uyulması kaydıyla Bayındırlık ve İskan Bakanlığı (yeni ismi ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı) temsilcisi, sektörle ilgili uzmanlık dernekleri temsilcisi ve üniversitelerden temsilcilerin yer alması gözetilir.

Etik

Uzman Mühendislik için ayrıca bir etik kurul olmamakla birlikte MMO bünyesinde disiplin cezalarının tespiti için **Oda Onur Kurulu** bulunmaktadır. Oda üyelerinden; 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu ve ilgili yönetmelikleri ile bunlara uygun olarak alınan ve uyulması zorunlu Genel Kurul ve Yönetim Kurulu kararlarına aykırı davranışları görülenlerle, meslekle ilgili işlerde gerek kasten ve gerekse ihmal göstererek zarara yol açan, taahhütlerine uymayan, meslek onurunu kırıcı davranışlarda bulunanlara Oda Onur Kurulunca ceza verilir.

Onur kurulunun yetki ve sorumlulukları Ek 24'de verilen TMMOB disiplin yönetmeliğinde tanımlıdır. Oda Onur Kurulu; çeşitli yönetmelikler, Genel Kurul ve Yönetim kurullarının kararları ile belge ve yetki verilen üyelerin, üyelerin bulunduğu büroların, firmaların ve benzeri kuruluşların yönetmeliklere ve/veya kararlara aykırı davranışları durumunda, bunların yetkilerini kısıtlayabilir ve gerektiğinde, sürekli olarak veya tümüyle kaldırabilir ve belgelerini de geçersiz kılabilir.

Oda Onur Kurulunca verilecek cezalar dört grupta sınıflandırılmıştır: (a) Yazılı Uyarı Cezaları, (b) Para Cezaları, (c) Meslek Uygulamasının Yasaklanması Cezası (d) Odadan İhraç Cezası. Bu cezaları gerektiren fiiller aşağıda sıralanmıştır.

- a) Bu Bölümün diğer maddelerinde belirtilen disiplin suçları kapsamına girmeyen ve meslek ile ilgili kanun, tüzük ve yönetmeliklerin verdiği görevleri yerine getirmemek,
- b) Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği ya da Oda birimlerinin, organlarının çalışmalarını aksatıcı tutum ve davranışlarda bulunmak,
- c) Onur Kuruluna sevk edilen bir üyeye ilişkin karar kesinleşmeden bu üyenin haklarını sınırlayıcı davranışlarda bulunmak.

Para cezası aşağıdaki durumlarda verilir:

- a) Meslek mensupları arasında haksız rekabete neden olacak davranışlarda bulunmak,
- b) Büro tescili ve tescil yenilemesi gerektiren durumlarda, tescilsiz mesleki etkinliklerde bulunmak, serbest mühendislik ve mimarlık ile ilgili yönetmelik ve talimatlara uymamak,
- c) Mesleki denetim uygulamasına aykırı davranmak,
- d) Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği ya da Odalarca belirlenmiş asgari ücretin altında ücret almak,
- e) Uzmanı olmadığı konularda etkinlik yaparak ya da meslek uygulaması sırasında haksız kazanç sağlayarak üçüncü şahısları zarara uğratmak,
- f) (Mülga:RG-28/6/2010-27625)
- g) Onur Kuruluna sevk edilen bir üye ile ilgili karar kesinleşmeden bu üyenin haklarını sınırlayarak ilgili üyenin ekonomik zararına neden olmak ya da mesleki itibarını zedelemek,
- h) Daha önce yazılı uyarı cezası aldığı halde uyarı gerektiren suçta yinelenmek.

Meslek Uygulamasının Yasaklanması Cezası

- a) Para cezasıyla cezalandırılmış bir suçta bilinçli olarak yinelenmek,
- b) (Değişik:RG-28/6/2010-27625) Mesleğini ve görevini kişisel ya da bir grup adına çıkar sağlamak için TMMOB mevzuatına, bilime ve meslek tekniğine aykırı biçimde uygulamak ya da mesleğini ve görevini TMMOB mevzuatına, bilime ve meslek tekniğine aykırı biçimde uygulayarak kamuya, halka, üçüncü şahıslara zarar vermek.
- c) Temelsiz suçlamalarla mesleği, meslek mensuplarını ya da Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, Odalar ya da bunların alt birimlerini kamuoyunda küçük düşürmek ya da etkinliklerini engellemek.
- d) ç) (Ek:RG-28/6/2010-27625) Mühendislik mimarlık disiplinini ilgilendiren projelerde, bir mühendis ya da mimar tarafından ya da sorumluluğunda yapılması gereken, ancak yetkisiz kişilerce yapılan projelere imza atmak ya da attırmak, imzacılık yapmak.

Odadan İhraç Cezası

- a) Odadan ihraç cezası genel hükümlere göre medeni haklarını kaybetmiş olan, daha önce meslek uygulamasının yasaklanması cezasıyla cezalandırılmış olan ve aynı nitelikte suçta bilinçli olarak yineleyen, meslek topluluğuna zarar vermeyi sürdürerek meslek topluluğuna kazanılamayacağına kanaat getirilen üyeye verilir.

Karşılaştırma amacıyla, ABD Profesyonel Mühendisler Derneği'nin web sitesinden alınmış etik kodlar Ek 25'de yer almaktadır.

Sorumluluk

Yapı denetimi hakkında kanun ile birlikte tüm sorumluluk yapı denetim kurumlarına yüklenmekle ve yasal dayanağı anlaşılammakla birlikte, yapı denetim şirketlerinin ilgili uzman mühendisten projenin eksiksiz yapıldığına dair imza alması ile ilgili proje alanında tüm sorumluluk yapı ömrü boyunca proje mühendisine yüklenmektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 01 Ağustos 2013 tarihli tebliği şu maddeleri içermektedir:

- Proje müelliflerince yapılan projeler yapı denetim kuruluşu tarafından kontrol edilip mesuliyeti üstlenildiğinden, bu projeler, ayrıca MMO vize ve onayına tabi tutulmayacaktır.
- Yapı denetim kuruluşları tarafından proje müellifliğini üstlenen kişilerden mesleki kısıtlılığın olmadığına ve ilgili meslek odasına üyeliğinin devam ettiğine dair taahhütnameler istenecektir.
- Yapı denetim kuruluşları, ilgili meslek odasına büro tescilini yaptırmayan proje müelliflerinin projelerini kabul etmeyecektir. İlgili idarelerde bu kontrolü yapacaktır.

Bütün bunlar ile birlikte yapı denetim şirketlerinde çalışan mühendislerin uzman mühendislik belgesi sahibi olması gerekliliği ile ilgili bir hükme hiçbir kanun ve yönetmelikte rastlanmamıştır. Uygulama incelendiğinde de yapı denetim şirketlerinde çalışan birçok mühendisin uzman mühendis belgesinin olmadığı görülebilmektedir.

Denetim

Son çıkan torba yasa ile değiştirilen TMMOB kanunu maddeleri öncesine kadar, projeler ilgili idareler olan belediyelere gitmeden önce MMO onayından geçirilmiştir. Böylece Oda projenin uzman mühendis belgesine sahip bir makine mühendisi tarafından yapıldığını onaylamıştır.

Son değişiklik sonrası ise bazı yerel ilgili idareler Oa onayı almaya devam etmekte, bazıları ise "Yapı denetimi hakkında kanun" gereği ruhsat aşamasında projeyi yapan mühendisin sicil kaydını odadan talep etmektedir. Bazıları ise hiçbir denetim yapmamakta, hatta projenin uzman mühendis bir yana, mühendis tarafında yapıлып yapılmadığı dahi bilinmemektedir

2.2. Sektör Görüşleri

Tesisat sektörünün çeşitli alanlarını görüşlerini almak üzere, sektör dernekleri için aşağıdaki konularda bilgilerinin istenildiği bir anket uygulanmıştır.

- Tesisat mühendislerinin, hizmet ettikleri alanda yaptıkları işlerin kaliteli, verimli olması yanında, toplumun güvenliğini ve kendisini iyi hissetmesini sağlayacak özellikleri ne olmalıdır?
- Makina Mühendisliği Bölümlerimizden mezunların aldıkları eğitim açısından Tesisat Mühendisliği alanında hizmet vermeleri için ek bir eğitim almaları mümkün müdür? Mümkün değil ise nedenlerini açıklar mısınız?
- Yukarıdaki maddelerde belirtilen görüşler doğrultusunda Makina Mühendisleri Odası (MMO) tarafından halen sürdürülmekte olan uzmanlık belgelendirme çalışmalarını nasıl değerlendiriyorsunuz?
- MMO'nun yaptığı uygulamanın geliştirilmesi açısından neleri öneriyorsunuz?
- Uzman mühendislik konusunda yasal mevzuatı yeterli buluyor musunuz? Bulmuyorsanız önerileriniz nelerdir?
- Mesleğin ve meslektaşların meslek gelişimi açısından Derneğinizin bugüne kadar yaptığı çalışmalar nelerdir?

Sektör derneklerinin bu sorulara verdiği cevaplar konsolide edilmiş (Ek 5) ve verilen cevaplardan elde edilen eylem önerileri Eğitim ve Sertifikasyon(Belgelendirme) olarak iki grupta toplanmıştır.

Eğitim

Görüşlerini bildiren kuruluşların tümü Tesisat Mühendisliği alanında hizmet verebilmek için ek eğitime gereksinim olduğu konusunda ortak görüşlere sahiptirler. Sektörün eğitim içeriği, mevzuatı, zamanı, programları vs gibi konulardaki eylem önerileri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Meslek içi eğitimin güçlendirilmelidir.
- Üniversite sonrası ek eğitim alınmalıdır.
- Ek eğitim yasal mevzuata bağlanmalıdır.
- Uygulamalı eğitim verilmelidir.
- Eğitimler kademelendirilmelidir.
- Yüksek nitelikli üniversite eğitimi sağlanmalıdır.
- Uzman Mühendislik Eğitimi geliştirilmelidir.
- Eğitim içeriği ve kalitesi yükseltilmelidir.
- Tesisat mühendisliği alanında örgün eğitim yapılmalıdır.
- Tesisat mühendisliği sertifika programları açılmalıdır.
- Makina mühendisliği eğitiminde programları güçlendirilmelidir.
- Uzun süreli staj yapılmalıdır.
- Eğitimlerin ve Eğiticilerin akreditasyonu gözden geçirilmelidir.
- Eğitim programları ve içerikleri çalıştaylar ile belirlenmelidir.
- Bilgi paylaşım platformları (Sempozyum, Fuar) geliştirilmelidir.
- Uzman mühendislik için üniversitelerle işbirliği yapılmalıdır.

Sektör içindeki bir görüşte, ek eğitimin gerektiği ama bunun sertifika için zorunlu kılınmamasıdır:

- Sertifika hedefli eğitimler olmamalıdır.
- Sertifika hedefli eğitimler hizmet kalitesini düşürmektedir

Sertifikasyon (Belgelendirme)

Sektör derneklerimiz tesisat mühendislerinin, hizmet ettikleri alanda yaptıkları işlerin kaliteli ve verimli olması yanında, toplumun güvenliğini ve kendisini iyi hissetmesini sağlayacak özelliklerde olması açısından genel anlamda aşağıdaki önerileri getirmektedirler:

- Mühendis olmayanlar tarafından mühendislik hizmeti verilmesinin önlenmesi.
- Meslek uygulama standartları geliştirilmesi.
- Mühendislerin verdikleri hizmetlerin sorumluluklarını, ekonomik olarak (sigorta vs) almaları.
- Fiyat temelli değil, liyakat – kalite temelli ihale yapılması

Ankete cevap veren sektör derneklerinin çoğunluğu, Uzman Mühendis Belgelendirme uygulamasını olumlu bulmaktadır. Bu anlamda aşağıdaki önerileri de getirmektedirler.

- Belgelendirme çalışmalarının güncel sektörel ihtiyaçlar ve beklentiler gözetilerek yeniden yapılandırılması gereklidir.
- Uluslararası benzer uygulamalar incelenmeli, başarılı olanlar örnek alınmalıdır.
- Sertifikalar tüzel kişilikler tarafından kullanılmamalıdır.
- Sertifikalar bilgili, deneyimli ve tarafsız kuruluşlar tarafından verilmelidir.

Uzmanlık Belgesi (sertifikası) uygulamasını uygun bulmayan bir görüş de söz konusudur. Bu görüşe göre:

- (Sertifika-belgeleme uygulaması, sertifika) elden ele dolaşmaya müsait olduğu için olmamalıdır.
- Uluslararası uygulamaya terstir.
- Sertifikaya yönelik uzmanlık belgelendirme çalışmaları yararsız ve hatta zararlıdır
- Sertifikalar sektörün hizmet kalitesinin düşmesine neden olur.

- Uzmanlık sertifikaları inşaat kalitesinin yükselmesine neden olmamıştır.
- Sertifikalar hizmet kalitesini, hizmet ihracatımızı arttırmaz, bu sertifikaları alanların niteliklerini yükseltmez.
- Uzman mühendis diye biri anlayış dünyanın hiçbir yerinde yoktur.

2.3. Tesisat Proje-Tasarım Mühendislerinin Görüşleri

Bu projenin çalışma planının içinde, halen Tesisat Mühendisliği alanında proje mühendisi olarak hizmet veren mühendislerin görüşlerinin alınması amacıyla bir anket (Ek 7) düzenlenmiştir. TTMD'nin İzmir'de 14 Aralık 2013 tarihinde yapılan seminerine katılan 70 makina mühendisine anket dağıtılmıştır. Katılımcıların 46 tanesi anketi cevaplamıştır. Anket ayrıca İstanbul, Ankara ve İzmir'de proje mühendisi olarak çalışan 31 mühendise gönderilmiştir. Söz konusu mühendislerin 5 tanesi anketi doldurup geri göndermiştir. Ankete ait genel bilgiler aşağıdaki Tablo 2.3.1'de yer almaktadır.

Tablo 2.3.1: Ankete ait genel bilgiler.

Toplam anket sayısı	51
Mekanik Tesisat ve (doğalgaz hariç) diğer kurslara katılanların sayısı (A grubu)	31
Doğalgaz ve (Mekanik Tesisat hariç) diğer kurslara katılanların sayısı (B Grubu)	13
İlgili MİEM Eğitimi almamışların sayısı	5
Ankete katılanların katıldıkları toplam kurs sayısı	184
Ankete katılanların aldıkları ortalama kurs sayısı	3,61
A Grubunun aldığı ortalama kurs sayısı	5,00
B Grubunun aldığı ortalama kurs sayısı	2,23

Anket sonuçları Ek 8'de yer alan "Tesisat Mühendisleri Anketi: Sonuçlar" dokümanında verilmiştir. Sonuçların genel bir özeti aşağıda sunulmaktadır.

- Toplumda tesisat mühendisliği alanında kaliteli, çevreye duyarlı ve enerji tasarrufunu öngören proje hizmetleri verebilmek için Makina Mühendisliği lisans eğitimi büyük bir oranla (%84,6) yeterli görülmemektedir
- Ankete katılanların büyük çoğunluğu (% 76,9) üniversiteden sonra ek eğitim almadan tesisat mühendisliği alanında proje mühendisliği hizmeti vermenin mümkün olmadığını belirtmektedirler.
- Makina Mühendisliği Bölümlerine ait eğitim programları Tesisat Mühendisliği alanında proje hizmeti vermek için yetersizdir (%47,8), geliştirilmelidir (%41,3).
- (MİEM) Eğitim süreleri ve içerikleri gözden geçirilmelidir.
- Halen yürütülmekte olan proje hizmetlerinde kullanılan bilgilerin temelini MİEM Uzmanlık eğitimleri ve gerek MMO gerekse TTMD tarafından gerçekleştirilen bilimsel ve teknik toplantılar oluşturmaktadır.
- Tesisat Mühendisliği alanındaki Türkçe literatür %62,5 oranında (eksik veya çok eksik olarak) yeterli görülmemektedir.
- Ankete katılanların büyük çoğunluğu (%91,5) etik eğitiminin uzmanlık eğitimleri içerisine alınmasını uygun bulmuşlardır.
- Uzmanlık yetki belgesi için, ankete katılanların büyük bir kısmı (%81,3), sınavı zorunlu görmektedir. Lisans eğitimi almayı yeterli bulanların oranı ise %18,7'dir.
- Ankete katılanların büyük bir çoğunluğu (%65,9) Uzmanlık Yetki Belgesinin, hali hazırda olduğu gibi, MMO tarafından verilmesini tercih etmektedir.
- Uzmanlık eğitimi için ankete katılanların %64,4'ü laboratuvarı gerekli görmektedir.
- Uzmanlık eğitiminde görev alan MİEM eğiticileri, ankete katılanların yarısı (%50) tarafından yeterli, %46'sı kısmen yeterli, %4 ise yetersiz bulunmuşlardır.
- MMO MİEM fiziki yapısı %69, eğitim materyali % 63,6 oranında yeterli bulunmaktadır.

- Soruya cevap verenlerin % 77'si bir veya birden fazla yıl deneyim kazanılmasını uygun görmektedir. % 47 oranında katılımcı, bir yıllık deneyimi yeterli bulmaktadır

Ankette yer alan şıklara verilen cevapların Ek 8'den alınan detaylı sonuçları ise aşağıda yer almaktadır.

Tesisat Mühendisliği alanında verilen proje hizmetlerinin toplum açısından kaliteli, (iç hava kalitesi, ısı konfor, vs) sağlıklı olması, çevreye duyarlı ve enerji tasarrufunu öngören özelliklere sahip olması için gereken eğitim nedir?

Bu soruya verilen cevapların sonuçları Tablo 2.3.2'de özetlenmiştir. Görüleceği üzere, tesisat mühendisliği alanında kaliteli, çevreye duyarlı ve enerji tasarrufunu öngören proje hizmetleri verebilmek için Makina Mühendisliği lisans eğitiminin büyük bir oranla (%84,6) yeterli görülmemektedir. Bu sonuç bu sorunun cevaplarından çıkarılan ana bulgudur. Söz konusu eğitim eksikliğini nasıl olması gerektiği konusunda dominant bir seçim yoktur. En büyük eğilimler özgün lisans eğitimi olması (%37,2) ve MMO'nun verdiği eğitimin alınmasıdır (%30,8) (Tablo 2.3.2).

Tablo 2.3.2: (%)

Üniversite lisans eğitimi yeterli görenler	15,4
Üniversite lisans eğitimi yeterli görmeyenler	84,6
	100
Üniversite lisans eğitimi yeterli görenler	15,4
Lisans sonrası MMO'nun verdiği eğitim alınmalıdır	30,8
Lisansüstü eğitim alınmalıdır	16,7
Tesisat mühendisliğine özgün lisans eğitimi olmalıdır	37,2
	100
Sadece üniversite lisans eğitimi yeter diyenler	13,3
Sadece MMO eğitimi yeter görenler	15,6
Sadece lisansüstü eğitim olsun diyenler	6,7
Sadece özgün lisans eğitimi olsun diyenler	24,4
Birden fazla şık işaretleyenler	40,0
	100

Makina Mühendisliği Bölümünden mezun olduktan sonra, aşağıdaki alanlarda ek eğitim almadan proje hizmeti vermek mümkün müdür?

Tablo 2.3.3: Alanlar

Mekanik Tesisat	Asansör Avan Proje Hazırlama	Sanayi Tipi Mutfak Tesisatı
Klima Tesisatı	Havuz Tesisatı	Soğutma Tesisatı
Havalandırma Tesisatı	Aritma Tesisatı	Sanayi Tipi Çamaşırhane T.
Yangın Tesisatı	LPG Tesisatı	Basıncılı Hava Tesisatı
Doğalgaz İç Tesisatı	Otomatik Kontrol Tesisatı	Kızgın Sulu, Kızgın Yağlı ve Buharlı Isıtma Sistemleri
Endüstriyel Tesislerin Doğalgaza Dönüşümü		

Ankete katılanların büyük çoğunluğu (% 76,9) üniversiteden sonra ek eğitim almadan tesisat mühendisliği alanında proje mühendisliği hizmeti vermenin mümkün olmadığını belirtmektedirler.

Makina Mühendisliği Bölümleri Eğitim programlarını, Tesisat mühendisliği alanında proje hizmeti vermek açısından genel olarak nasıl değerlendiriyorsunuz?

Bu soruya verilen cevapların dağılımı Tablo 2.3.4'de verilmiştir. Bir önceki bulgu, Makina Mühendisliği Bölümlerine ait eğitim programlarının Tesisat Mühendisliği alanında proje hizmeti vermek için uygun olup olmadığı sorusuna verilen cevaplarla da (yetersiz + geliştirilmeli = %89,1) desteklenmektedir.

Tablo 2.3.4

Yetersiz	%47,8
Uygun	%10,9
Geliştirilmeli	%41,3

Makina Mühendisliği Programlarını Tesisat Mühendisliği Alanında Proje Hizmeti vermek açısından yeterli bulmuyorsanız, eksiklikler nasıl giderilmelidir.

Tesisat Mühendisliği hizmet verebilmek için, lisanstaki uygulamalı derslerin artırılması, Tesisat Mühendisliğine özgün eğitim programı oluşturulması ve ilgili alanda kurslar ve seminerler açılması alternatifleri yaklaşık olarak eşit düzeyde önerilmektedir (Tablo 2.3.5).

Tablo 2.3.5.

Teorik eğitim güçlü olmalı	%9,9
Lisans Eğitim programlarında uygulamalı dersler olmalı	%36,3
Tesisat Mühendisliğine özgün lisans eğitimi oluşturulmalı	%24,2
Var olan lisans eğitimindeki eksiklikler kurslar ve seminerler ile tamamlanmalı	%29,7

MMO Uzman Mühendislik eğitimlerini eğitim süresi açısından nasıl buluyorsunuz?

Uzmanlık eğitimi verilen alanlarda, ortalama olarak eğitim süreleri %53,4 oranında yeterli bulunmaktadır. Ancak bazı alanlarda eğitim sürelerinin çok kısa bulunması dikkat çekicidir (Sanayi Tipi Mutfak ve Çamaşırhane Tesisatları). Eğitim sürelerinin gözden geçirilmesinde yarar görülmektedir.

Tablo 2.3.6:

Alan ↓	Eğitim süresi →	Kısa (%)	Yeterli(%)	Uzun(%)
Mekanik Tesisat		56,7	40,0	3,3
Klima Tesisatı		50,0	50,0	-
Havalandırma Tesisatı		66,7	33,3	-
Yangın Tesisatı		47,4	47,4	5,3
Doğalgaz İç Tesisatı		28,9	68,4	2,6
Asansör Avan Proje Hazırlama		18,8	81,3	-
Havuz Tesisatı		33,3	66,7	-
Aritma Tesisatı		25,0	75,0	-
LPG Tesisatı		28,6	71,4	-
Otomatik Kontrol Tesisatı		50,0	50,0	-
Sanayi Tipi Mutfak Tesisatı		100,0	-	-
Soğutma Tesisatı		80,0	20,0	-
Sanayi Tipi Çamaşırhane Tesisatı		100,0	-	-
Basıncılı Hava Tesisatı		50,0	50,0	-
Kızgın Su, Kızgın Yağ ve Buhar Isıtma Sis.		33,3	66,7	-
Endüstriyel Tesis Doğalgaz Dönüşümü		27,3	63,6	9,1

MMO Uzman Mühendislik Eğitimlerini içerik açısından nasıl buluyorsunuz?

MİEM uzmanlık eğitimlerinde ders içerikleri ortalama olarak yetersiz ve geliştirilmeli şıklarının toplamı olan %69,6 oranında uygun görülmemektedir. Eğitim içeriklerinin gözden geçirilmesinin gerektiği görülmektedir.

Tablo 2.3.7

	yetersiz + geliştirilmeli
Mekanik Tesisat	%78
Klima Tesisatı	%73
Havalandırma Tesisatı	%73

Yangın Tesisatı	%56
Doğalgaz İç Tesisatı	%56
Asansör Avan Proje Hazırlama	%38
Havuz Tesisatı	%67
Aritma Tesisatı	%67
LPG Tesisatı	%71
Otomatik Kontrol Tesisatı	%100
Sanayi Tipi Mutfak Tesisatı	%100
Soğutma Tesisatı	%100
Sanayi Tipi Çamaşırhane T.	%100
Basınçlı Hava Tesisatı	%100
Kızgın Su, Kızgın Yağ ve Buhar Isıtma S.	%100
Endüstriyel Tesis Doğalgaz Dönüşümü	%77

Uzman Mühendislik eğitiminde alınan bilgiler, Tesisat Mühendisliğinde verilen proje Hizmetleri için Yeterli midir?

Uzmanlık eğitimlerinde verilen bilgiler, proje hizmetleri için %58,1 oranında yeterli görülmemektedir. Bu sonuç yukarıdaki içerik konusundaki sonuçla uyum içerisindedir.

Tesisat Mühendisliği proje hizmeti verirken kullanılan bilgilerin edinildiği kaynaklar nelerdir?

Bu soruya genellikle birden fazla kaynak işaretlenerek cevap verilmiştir. Tüm cevaplar göz önüne alındığında dağılım aşağıda Tablo 2.3.8'de verildiği gibidir:

Tablo 2.3.8

Üniversite	%17
Uzmanlık	%29
Meslektaş	%26
Bilimsel toplantı	%11
Literatür	%17

Verilen dağılıma göre Uzmanlık eğitimlerinde verilen bilgi oranının daha yüksek olduğu gözlenmekle birlikte, yaklaşık olarak olası tüm kaynakların eşit ölçüde bilgi edinilmesinde rol oynadığı ve her birinin yaklaşık olarak benzer öneme sahip olduğu görülmektedir. Tek şıkkı işaretleyenlerle birden fazla şıkkı işaretleyenler arasındaki dağılım ise aşağıdaki Tablo 2.3.9'da verilmiştir.

Tablo 2.3.9

Sadece Üniversite eğitiminde aldım diyenler	%6,4
Sadece deneyimli meslektaşlarımdan edindim diyenler	%12,8
Sadece uzmanlık eğitimlerinden edindim diyenler	%10,6
Sadece literatürden öğreniyorum diyenler	%2,1
İki veya daha fazla cevabı işaretleyenler	%68,1

Bu soruya verilen cevaplar, ardışık etkiler göz önüne alınırsa Uzmanlık eğitimi gibi lisans sonrası eğitimlerin ve gerek MMO gerekse TTMD tarafından gerçekleştirilen bilimsel ve teknik toplantıların halen yürütülmekte olan proje hizmetlerinde kullanılan bilgilerin önemli ölçüde temelini oluşturduğunu göstermektedir. Dikkati çeken bir başka nokta ise Üniversite eğitiminin katkısı olmadığını belirtenlerin oranının %61,7 'dir.

Tesisat Mühendisliğinin aşağıdaki alanlarında proje hizmeti vermek için var olan Türkçe basılı veya elektronik ortamdaki literatürü (Kitap, broşür, kurs notu, vs) nasıl değerlendiriyorsunuz?

Tesisat Mühendisliği alanındaki Türkçe literatür %62,5 oranında (eksik veya çok eksik olarak) yeterli görülmemektedir. Bir komisyon kurularak bu konuda çalışma yapılması gerekli görülmektedir.

Tablo 2.3.10

Yeterli	%37,5
Eksik	%52,1
Çok eksik	%10,4
Toplam (Eksik + Çok eksik) Yeterli görmeyen	%62,5

Uzman Mühendislik eğitimi esnasında "Etik" konusunun da eğitim programı içinde yer almasını değerlendirir misiniz?

Ankete katılanların büyük çoğunluğu (%91,5) etik eğitiminin uzmanlık eğitimleri içerisine alınmasını uygun bulmuşlardır. Etik alanında iyi planlanmış bir eğitimin verilmesi mutlaka sağlanmalıdır.

Tesisat Mühendisliğindeki Proje Hizmetleri açısından gerekli olan mevzuat, standartlar, yönetmelikler vs hakkında nasıl bilgi sahibi oluyorsunuz?

Makina Mühendisleri Odası yaptığı seminer, toplantı vs gibi etkinliklerle, proje hizmetleri ile ilgili mevzuatın duyurulmasında önemli bir rol (%52,9) üstleniyor gözükmemektedir (Tablo 2.3.11).

Tablo 2.3.11:

MMO 'da yapılan seminer ve toplantılardan	Meslektaşlardan	İlgili resmi kurum duyurularından	Diğer
% 52,9	% 21,4	% 21,4	% 4,3

Uzmanlık Alanı Yetki Belgesi için uygulamanın nasıl olmasını istiyorsunuz?

Uzmanlık yetki belgesi için ek eğitim ve sınavı zorunlu görenlerin oranı % 52,1, sadece sınavı zorunlu görenlerin oranı %29,2, diploma yeterlidir diyenlerin oranı ise %18,8' dir. İki şıktaki sınav zorunluluğu göz önüne alınırsa proje mühendisliği yapan meslektaşların büyük bir kısmı (%81,3) sınavı zorunlu görmektedir ki bu sonuç anketin en önemli sonuçlarından biridir.

Uzman Mühendislik Yetki Belgesi Eğitim ve/veya sınavlarla, hangi kurum/ lar tarafından verilsin?

Ankete katılanların büyük bir çoğunluğu (%65,9) Uzmanlık Yetki Belgesinin, hali hazırda olduğu gibi, MMO tarafından verilmesini tercih etmektedir. Yetki belgesini Kamu yönetiminin vermesini isteyenlerin oranı ise %6,8'dir. Diğer şıklar aşağıda verilmiştir.

Tablo 2.3.12

Halen uygulandığı gibi Makina Mühendisleri Odası tarafından verilsin	% 65,9
MMO'nun ve Mesleki STÖ'lerinin oluşturacağı bağımsız bir kurum tarafından verilsin	% 13,6
MMO'nun, Mesleki STÖ'lerinin ve Kamu Yönetiminin oluşturacağı bağımsız bir kurum tarafından verilsin	% 13,6
Kamu Yönetimi (bakanlık vs) tarafından verilsin	% 6,8

Aşağıdaki alanlardaki eğitimlerde laboratuvar Uzmanlık eğitimlerinin hangi alanlarında laboratuvar gereklidir?

Bu soruya tüm alanlarda ortalama olarak %64,4 laboratuvar gerekli görülmektedir. %60'ın üzerinde bir seçimle laboratuvarın gerekli görüldüğü alanlar Tablo 2.3.13'de verilmiştir.

Tablo 2.3.13

	%
LPG Tesisatı	85,7
Aritma Tesisatı	80,0
Havalandırma Tesisatı	73,3
Klima Tesisatı	71,4
Doğalgaz İç Tesisatı	70,6
Yangın Tesisatı	65,0
Asansör Avan Proje Hazırlama	64,7
Soğutma Tesisatı	62,5
Mekanik Tesisat	62,1
Endüstriyel Tesis Doğalgaz Dönüşümü	61,5

Uzmanlık eğitimlerindeki MİEM Eğiticilerini eğitim verdikleri alanda konuya hakimiyet ve eğiticilik özellikleri açısından nasıl değerlendirirsiniz?

MİEM eğiticileri, ankete katılanların yarısı (%50) tarafından yeterli, %46'sı kısmen yeterli, %4 ise yetersiz bulunmuşlardır.

MMO Uzmanlık Eğitimi fiziki alt yapısını (sınıf, teknik donanımlar, vs) nasıl değerlendiriyorsunuz.

MMO MİEM fiziki yapısı %69 oranında yeterli bulunmaktadır.

MMO Uzmanlık Eğitimi ditapları, ders notları ve benzeri araçlarını nasıl değerlendiriyorsunuz?

Fiziki alt yapıya benzer bir sonuç, eğitim materyalleri için çıkmıştır; eğitim materyali %63,6 oranında yeterli bulunmaktadır.

Uzman Mühendislik Yetki Belgesi eğitim ve/veya sınavlarına başvurmak için önceden bir Uzman Mühendis yanında proje çalışması deneyimi kaç yıl ve kaç proje olmalıdır.

Soruya cevap verenlerin % 77'si bir veya birden fazla yıl deneyim kazanılmasını uygun görmektedir. % 47 oranında katılımcı, bir yıllık deneyimi yeterli bulmaktadır (Tablo 2.3.14).

Tablo 2.3. 14: Yüzde dağılımlar.

Hiç Olmasın	en az 1 yıl 2 Proje	en az 1 yıl 5 5 Proje	en az 2 yıl 10 Proje	en az 2 yıl 20 Proje
% 23	% 20	% 27	% 23	% 7

Amerika Birleşik Devletlerindeki Profesyonel Mühendislik uygulaması hakkında bilginiz var mı?

Ankete katılanların %67,4'ün ABD 'de uygulana Profesyonel Mühendislik uygulaması hakkında bilgisi yoktur.

Tablo 2.3.15

Yok	% 67,4
Var	% 15,2
Kısmen	% 17,4

Ankete yazılı görüş ekleyen mühendislerin görüşleri de aşağıda özetlenmiştir.

- “Verilen eğitimler güncel projeler yapılması şeklinde uygulamalı olmalı”.
- “(MİEM eğitimlerinde) Minimum geçme notu 60/100 olmalıdır”.
- “Konstrüksiyon imalat bölümünden mezun oldum. 13 yıldır tesisat alanında çalışıyorum. İlk beş yılım öğrenmekle geçti. Okulda iyi eğitim olsaydı, beş yılımı kaybetmiş olmazdım”.

2.4. Şantiye Mühendisliğinde Uzmanlık

Ülkemizde şu an uygulanmakta olan yasa ve yönetmeliklerde Uzman Şantiye Mühendisliği kavramı yer almamaktadır. Yapı denetim uygulama yönetmeliğinde, “yapım işleri yürütülen şantiyede, mühendis, mimar, teknik öğretmen veya tekniker diplomasına sahip olmak üzere bir şantiye şefinin bulundurulması mecburidir “ denilmektedir. Şantiye Şefinin sorumluluğu ise, “ yapıyı ilgili mevzuat hükümlerine, ruhsata ve eki projelere, denetçi mimar ve mühendis ile kontrol ve yardımcı kontrol elemanlarının talimatlarına uygun olarak inşa ettirmek “ olarak belirtilmektedir.

Yapı inşaatlarında, bir proje müdürü kadrosu yer almakta ve onun koordinatörlüğünde meslek alanlarına göre şantiye şefleri çalışmaktadır. Aslında bu örnekte yapının tamamı göz önüne alındığında şantiye şefi olarak görevlendirilen makina mühendisi, mekanik tesisatın tamamından sorumlu olmaktadır. Bu nedenle inşaatın Mekanik Tesisat şantiye şefliğini yüklenen makina mühendisinden yapının cinsine göre Tablo 2.4.1 de verilen alanlardan birçok alanda hizmet vermesi beklenmektedir. Dolayısıyla, yukarıda zımnen tanımlanan şantiye mühendisi pek çok alanda eğitilmiş ve deneyimli, bir mühendis olmayı gerektirir. Bu da mekanik Tesisat Uzman Şantiye Mühendisi uygulamasına geçilmesini zorunlu kılmaktadır.

Tablo 2.4.1: Mekanik Tesisat Uzmanlık Alanları

1. Mekanik Tesisat	12. Klima tesisatı
2. Sıhhi tesisat	13. Kızgın su tesisatı
3. Isı yalıtımı	14. Basıncılı hava tesisatı
4. Isıtma tesisatı	15. Buhar tesisatı
5. Doğalgaz tesisatı	16. Soğutma tesisatı
6. Asansör avan proje hazırlama	17. Aritma tesisatı
7. Havuz tesisatı	18. Havagazı tesisatı
8. Sanayi tipi çamaşırhane tesisatı	19. LPG tesisatı
9. Sanayi tipi mutfak tesisatı	20. Havalandırma tesisatı
10. Medikal gaz tesisatı	21. Yangın tesisatı
11. Otomatik kontrol	

Şantiye mühendisleri olarak inşaatlarda çok genç, çoğunlukla deneyimsiz makina mühendislerinin görev aldıkları görülmektedir. Bu durum şantiyelerde mekanik tesisat hizmet kalitesini önemli derece de etkilemektedir.

Mekanik Tesisat Uzman Şantiye Mühendisi için eğitim ve belgeleme önerisi.

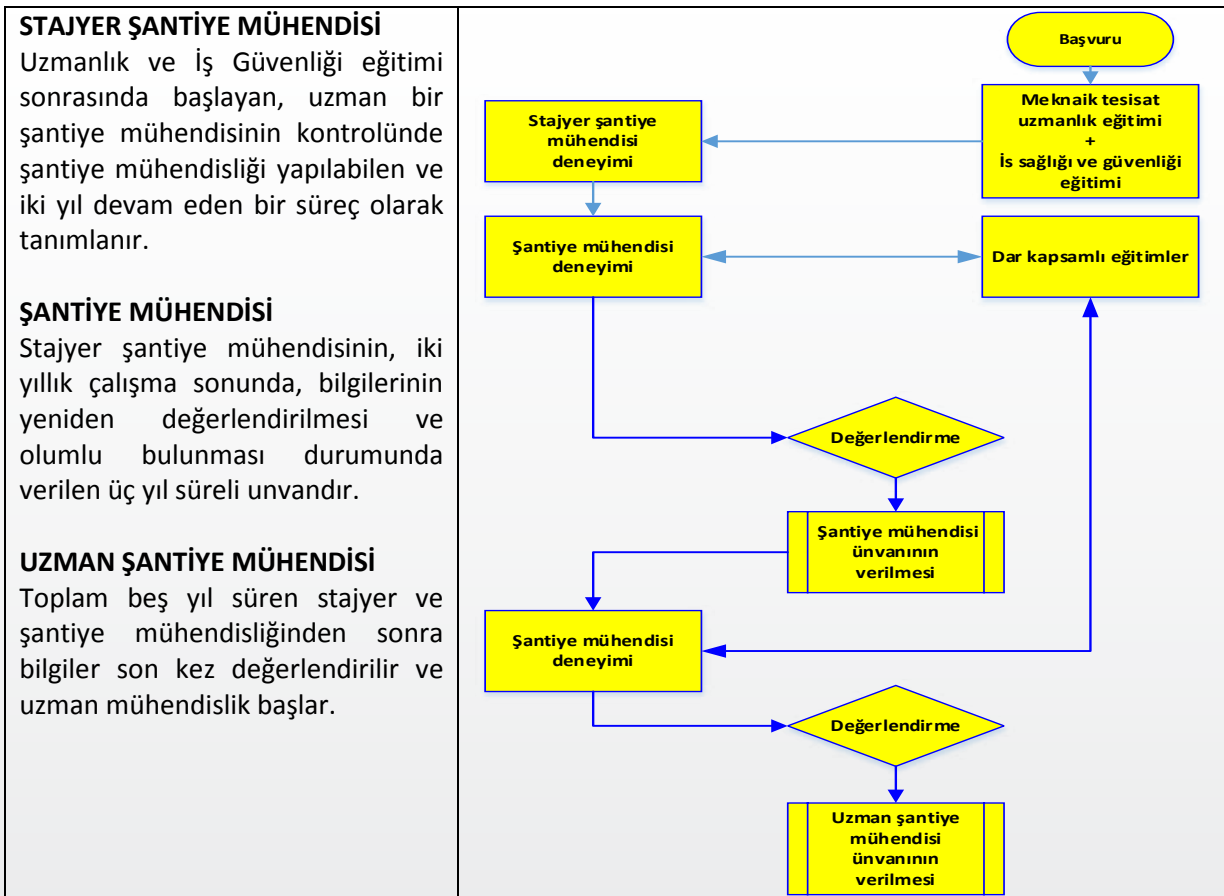
Mekanik Tesisat Şantiye Mühendisliğinde eğitim ve uygulamalardan oluşan dört kademe öngörülmelidir.

1. Uzmanlık alanında eğitim
2. Stajyer Şantiye Mühendisi
3. Şantiye Mühendisi
4. Uzman şantiye Mühendisi

Bu kademelerle ilgili işleyiş sürecine ait tanımlar Tablo 2.4.2’de, akım şeması Şekil 2.4.1’de verilmiştir. Eğitimde ilk kademe Tesisat Mühendisliği Uzmanlık eğitimi (sıhhi tesisat, ısı yalıtımı, yangın tesisatı, ısıtma tesisatı, klima tesisatı ve havalandırma tesisatı) olacaktır. Aday tesisat mühendisliği uzmanlık eğitimi yanında iş sağlığı ve iş güvenliği eğitimi de alacaktır. Ayrıca Kamu denetimine tabi olan şantiyelerde, şantiyenin tamamından sorumlu olan şantiye şefinin 2020 yılına kadar iş sağlığı ve güvenliği uzmanlık eğitimini alması gerekmektedir. Eğitim konusunda uzmanlardan kurulan bir içerik komisyonu ile şantiye mühendisliğine özgün eğitimin içeriğinin belirlenmesi öngörülmektedir.

Bu eğitimi aldıktan sonra stajyer şantiye mühendisliği dönemi ve daha sonra 2.1 Tablo 1 ve Şekil 2.4.1’de yer alan kademeler önerilmektedir.. Her kademede Dar kapsamlı alanlarda uzmanlık eğitimleri alınarak Şantiye mühendisliğindeki yetki alanları geliştirilebilecektir.

Tablo 2.4.2: Tanımlar



Şekil 2.4.1

2.5. Uzmanlık Eğiticilerinin Görüşleri

Makina Mühendisleri Odası tarafından sürdürülen uzmanlık belgelendirme uygulamasının önemli bir paydaşı, bu uygulamada eğitimi veren eğiticilerdir. 12 yılı aşan bir süredir, farklı üniversitelerden mezun olmuş farklı kazanımları olan makina mühendislerine söz konusu eğitimleri veren eğiticilerin görüşleri, proje grubumuz tarafından önemli bulunmuş ve bir anket düzenlenmiştir (Ek 11) .

Ankete uzmanlık eğitimi veren toplam 15 eğiticiden 7 tanesi katılmıştır. Bu 7 üye toplam 11 alanda eğitim vermektedir.

Anketin sonuçları Ek 12’de yer almaktadır. Ankete verilen cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 2.5.1’de verilmiştir. Eğiticiler aynı zamanda çeşitli konularda yazılı görüşlerini de iletmışlerdir. Bu görüşlerde Tablo 2.5.2’de özetlenmiştir.

Tablo 2.5.1: Uzmanlık Eğitimi Eğiticiler Anketi Sonuç Tabloları.

B: EĞİTİM İÇERİĞİ ve YÖNTEMİNİN YETERLİĞİ		Yeterli (%)	Yeterli değil (%)	Bulunmamaktadır (%)
B1	Eğitimin düzenlendiği sınıflar	100	-	-
B2	Eğitimde uygulamaların gerçekleştirildiği laboratuvar	8	-	92
B3	Eğitimin Genel Kapsamı ve İçeriği	77	23	-
B4	Eğitimde kullanılan temel kaynak kitap	62	38	-
B5	Eğitimde kullanılan ortak sunu	23	15	62
B6	Eğitimde verilen ortak örneklemeler	54	8	38
B8	Eğitim Sonunda Gerçekleştirilen Sınavın Öğrenme Düzeyinin ölçülmesindeki yeterliliği	92	8	-
B9	Eğitimde kursiyerlere önerilen Türkçe referans kaynak listesi	46	-	54
B10	Eğitimde kursiyerlere önerilen yabancı dilde referans kaynak listesi	46	8	46
B11	Katılımcılara güncellenen mevzuat, standard ve bilgileri takip edebilecekleri önerdiğiniz web adresleri listeleri	46	8	46
		kısa	yeterli	uzun
B7	Eğitim Süresi	38	62	-
C: KATILIMCILARA YÖNELİK GÖRÜŞLER		Katılıyor (%)	Kısmen (%)	Katılmıyorum (%)
C1	Aynı sınıftaki katılımcıların konuya ilişkin ön bilgi düzeyleri farklıdır	100	-	-
C2	Tesisat Mühendisliğinde uzmanlık sertifikası almak isteyenler temel konularda “Termodinamik, ısı transferi, akışkanlar mekaniği, uygulamalı akışkanlar mekaniği, pompalar, vantilatörler, kompresörler konularını içeren bir sınavdan başarılı olduktan sonra yetkilendirme kurslarına girmelidirler “görüşüne katılıyor musunuz?	31	69	-
C4	Katılımcıların bir kısmı “bu alanda kendini geliştirerek çalışmak istemektedirler”.	92	8	-

C5	Katılımcıların bir kısmı “yetki belgesi olarak, işsiz kalmaları durumunda bu alanda çalışmayı hedeflemektedirler.	62	31	8
C6	Katılımcıların bir kısmı “sadece yetki belgesi almak istemekteler; ancak amacına uygun çalışacaklarını düşünmüyorum”	38	38	23
C7	Bu alanda çalışacak mühendislerin “en az bir yabancı dil bilmeleri” gereklidir.	31	54	15
C8	Katılımcıların eğitime girmeden önce kısa süreli şantiye deneyimine sahip olmaları eğitimin etkinliği açısından önem taşımaktadır.	62	38	-
C9	Katılımcıların eğitime girmeden önce kısa süreli proje deneyimine sahip olmaları eğitimin etkinliği açısından önem taşımaktadır.	62	38	-
C10	Günümüz şartlarında “tesisat mühendisliği yetki belgesi alan mühendislerin, enerji yöneticisi eğitimi almasında fayda bulunmaktadır.	62	23	15
C11	Yetkilendirilen mühendisler işlerinin gereğini yerine getirebilecek düzeyde bilgi sahibidirler.	17	75	8
D.EĞİTİMENLİĞE İLİŞKİN GÖRÜŞLER		Katılıyor um (%)	Kısmen (%)	Katılmı- yorum (%)
D1	Eğitmenler eğitim verdikleri alanda mesleki tecrübeye sahip olmalıdırlar.	100	-	-
D2	Eğitmenler bilgilerini güncel tutabilmeleri için alanlarında uygulamaya dönük mesleki faaliyetlerini sürdürmedirler.(Danışmanlık, proje mühendisliği, şantiye mühendisliği v.b.)	62	38	-
D3	Eğitmenlerin alanlarında eserleri bulunmalıdır. (Teknik doküman, makale, kitap, uygulanmış projeler..v.b.)	31	46	15
D4	Eğitmenler eğitim vermeden önce “ genel eğitim tekniklerinin ele alındığı eğitimcinin eğitimi programına” katılmalıdırlar.	100	-	-
D5	Aday eğitmenler eğitim vermeden önce alanlarına yönelik diğer eğitmenlerin en az iki eğitimine katılmalı ve eğitimlerin bir bölümünü eğitmenin gözetiminde katılımcılara aktararak bir oryantasyon programına dahil edilmelidirler .	92	8	-
D6	Eğitmenler bilgilerini güncel tutabilmek için üniversitelerin ve diğer kuruluşların alanlarına yönelik düzenlediği güncel bilgilendirme programlarına katılmalıdırlar.	75	25	-
D7	Mühendislerin yetkilendirme süreci (uzmanlık sınavları) sonrası eğitmenler, yetkili (Uzman) mühendislerin yönlendirebileceği soruları yanıtlamak için zaman ayırmalıdırlar..	77	23	-
D8	Eğitmenler alanlarına yönelik gözetim kriterleri puan eğitimlerini takip etmelidirler.	62	31	8
D9	Eğitmenliğini üslendiğim alanda, ; temel yetkilendirme kursu sonrası ,daha üst düzeyde bilgileri içeren bir eğitim programı hazırlanarak, ileri seviyede ikinci bir eğitim düzenlenebilir.	38	31	31

Tablo 2.5.2: Eğiticilerin uzmanlık eğitimleri hakkında çeşitli görüşleri.

1	Eğitimde çizim çalışmalarının ve sınavların cad ortamında olması (isteyenler için) ve ayrıca yalıtım hesaplama esaslarının sadece bilgisayarla yapılmasının doğru olacaktır.
2	Kursiyerlerin girdikleri sınavlarda ön şart olan proje sunumunun teorik sınavı bağlamaması gereklidir. Proje sunumu şartı devam edebilir fakat birbirini engellememeli.
3	Sınıflar çoğu yerde yeterli ancak bazı şube ve temsilciliklerde sınıf düzeni, yazı tahtası veya projeksiyon sıkıntısı olabiliyor. Ankara Şube Sezayi Gürü salonu tadilat sonrası oturma düzeni bakımından kenarlarda oturanların ekranı veya tahtayı görmeleri ergonomik değil.
4	Eğitimin genel kapsamı yeterli ancak Tesisat Yalıtımı, BEP yönetmeliği, kazan dairesi havalandırması, 3a sınıfına kadar olan binalardaki sığınaklarda tesisatının yanında havalandırma hesabını da eğitimde vermek gerekir. Tabii ki bu arada eğitim içeriği tamamen sınav odaklı da olmamalıdır.
5	Örneklemelemlerde bazı eğitmenlerimiz farklı mimarilerden örnek kullanmakta iken bazı eğitmenlerimiz soru bankası formatında örnekler kullanmaktadır.
6	Sınavla ilgili farklı kullanım amaçlı mimariler ve kalıplaşmış sorular yerine yoruma dayalı farklı sorular bulunmasında yarar var.
7	Türkçe referans kaynaklarda diğer eğitmenlerimiz ne veriyor bilmiyorum ama ben genelde programlar, yayınlar standartlar ve yönetmeliklerle ilgili bilgileri sunum sırasında bilgilendirme yapıyorum. Yabancı referans kaynaklarda ise ASHRAE vb. değiniyoruz.
8	Web siteleri konusunda liste oluşturup veya oda olarak bu çalışmayı yapıp üyelere aktarmakta fayda var
9	Ön sınav koşuluna kısmen katılıyorum. Farklı düzeydeki katılımcıların olması her birisinin farklı konuda ön plana çıkmasına neden olmaktadır. Bazen bir formülü tekrar tekrar anlatmak durumunda kalıyoruz. Ama diğer taraftan da biz üyelere "diğer mühendislik dallarında böyle kurs ve sınavlar yok biz de mühendisiz, bizi neden bu kadar zorluyorsunuz" gibi eleştiriler de alıyoruz. Bunu da göz önüne almak gerekir. Ön sınav şartı getirdiğimizde katılımcı bulmakta da zorlanacağımızı düşünüyorum.
10	Şantiye deneyimi ve proje önemli ancak farklı sektörde çalışmaya devam eden, ilerisi için gelen katılımcılarda bunu sağlamak zor. Proje bürosunda tamamen proje üretmekle meşgul katılımcıların da anlatılanları zihinlerinde canlandırmaları zor olabiliyor.
11	Katılımcıların 3 temel konuyu içeren Mekanik Tesisat Eğitiminin 7 günlük sürede verilmesiyle yeterli düzeye geldiklerini söylemek çok zor. Bir Uzman desteğiyle 1-2 tane proje hazırlamaları gerekir.
12	(eğitmenlerin bilgilerini güncel tutabilmeleri için uygulamaya dönük mesleki faaliyetlerini sürdürmelidirler) Eğitimi ticari olarak değil de gerçekten bilgi aktarmaya yönelik olarak düşünen eğitmenler zaten gerekli araştırma ve bilgi güncellemesi yapacaktır.
13	Eğitim verdiğim katılımcılara iletişim bilgilerini vermekte sakınca görmemekteyim. Herhangi bir menfaat beklemezsizin yaklaşık 5 yıldır karşılıklı bilgi alışverişinde bulunduğum Teknik Görevli, Kamu çalışanı veya serbest çalışan öğrencilerim mevcuttur.
14	Eğitmen olarak bazen Standart veya eğitim kitaplarının dijital kopyalarına gereksinim çıkabiliyor. Bunların temini konusunda bir yöntem tespit edilmelidir.
15	Bazen Oda Yönetimi olarak, eğitim ve uygulamalara yönelik alınan kararların biz eğitmenlere de aktarılması gereklidir.
16	Yangın söndürme sistemleri konusunda Türkçe kaynaklar yetersizdir. Bu alanda çalışmak isteyen mühendislerin İngilizce veya yangın konusunda gelişmiş ülke yabancı dilini bilmelerinde fayda var.
17	Eğitmenlerin yurt dışı seminer ve kurslara katılması oda tarafından teşvik edilmeli ve masraflarının karşılanmasına katkıda bulunulmalıdır. Yeni kurslar açılması yeni eğitim dokümanları hazırlanması bu ve benzeri seminer ve kurslara katılım sonrası artacaktır. Meslek içi eğitim veren eğitmenin gerek proje hazırlama ve gerek ise eğitim verdiği alanda

	uygulamada mutlaka ve mutlaka çalışması gereklidir. Kursu katılan meslektaşlarımızın bilgi yelpazesi yeni mezundan 30-40 yıllık uygulamacı veya proje mühendislerine kadar geniş bir bilgi birikimine sahiptir. O nedenle kurslarda gelen sorulara doğru ve doyurucu cevap vermek son derece önemli. Genç ve uygulama bilgi birikimi eksik eğitmenlerin ders vermesi, kursu katılan bilgi birikimi yüksek üyeler arasında kursların sadece para kazanmaya yönelik oda faaliyeti gibi eleştiriler yapılmasına neden oluyor. Üniversite kaynaklı eğitmenlerinde mutlaka ve mutlaka uygulamada görev almış olanları tercih edilmelidir. Aksi durumda bu tür eğitimler, meslek içi eğitimlerden teorik kurslara dönüşür.
18	(Soğutma Tesisatı) Kapsam ve içeriği eğitim süresi ile uyumsuz. İçeriğin, kapsamın ve eğitim adının yeniden düzenlenmesi, buna göre temel kaynak kitap oluşturulması uygun olur. Eğitim "soğuk oda yük hesabı" odaklı olmaktan çıkarılmalı, temel soğutma bilgileri ve soğutma tesisatı (soğuk oda, split, VRF, çift beden cihazlar v.b.) borulama hesabı ve uygulamaları üzerinde odaklanmalıdır.
19	(Soğutma Tesisatı) Referans Türkçe ve İngilizce kaynak ve başvurabilecekleri web adresleri her eğitmen tarafından münferiden verilmekte. Ortak bir liste yok.
20	(temel konularda sınavlar) Temel eğitim ve sınav olmalı. Bu eğitimin içeriği ağır teorik yapıda olmamalı.
21	(Soğutma Tesisatı) Eğitimin genel kapsamı ve içeriği yeterlidir ancak genelde uygulanan 2 günlük süre bazı konuların atlanmasına, hızlı geçilmesine neden olmaktadır.3 güne çıkarmakta yarar var.
22	(Soğutma Tesisat eğitimi) Bazı katılımcılar bu alanda çalışmak istemekle birlikte bazıları da, Klima Ön Şartı olduğu için katılmaktadır.
23	İleri düzey eğitimlere tabii ki ihtiyaç var ancak özellikle yeni mezunlarda bilgiye çabuk ulaşma, hızlı ve kolay para kazanma eğilimleri de fazladır. Bilgisayar programları ile işi kolayca bitirme varken işin teorisi için tekrar zaman ayırmanın gereksiz olduğu yönünde eğilimler de bulunmaktadır.
24	Havuz Tesisatı eğitim içeriği yeniden düzenlenmeli ve eğitim uygulama projesine yönelik olmalıdır.
25	(Havuz Tesisatı eğitimi) Sınav tamamen sözeldir. Sözel ve Projeye yönelik olmalıdır.
26	(Havalandırma) Eğitimin genel kapsamı ve içeriği yeterlidir ancak genelde uygulanan 2 günlük süre bazı konuların atlanmasına, hızlı geçilmesine neden olmaktadır.3 güne çıkarmakta yarar var.

3. MEVCUT DURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ

3.1..1. Dünyada ve Türkiye’de Uzman Mühendislik Uygulaması

Giriş

Tesisat Mühendisliği yapılan araştırma ve uygulamalarla her gün gelişen, bilimsel ve teknolojik yapısıyla yaklaşık 20¹ farklı alanda, insanların uygun ısı konfor ve uygun iç hava kalitesi yaratılmış ortamlarda, güven içinde yaşamasını ve üretmesini sağlayan; bunu sürdürülebilir bir yapıda, enerji ve çevre duyarlı olarak gerçekleştiren, Makina Mühendisliğinin bir dalıdır. En önemli özelliği ise, sonuçları itibariyle herkesin hayatını çok yakından etkileyen bir hizmet dalı olmasıdır.

Bu hizmet dalının, çağdaş meslek adamlarıyla eğitim ve deneyimleriyle benzer konuma gelmiş genç ve/veya alana yeni giren meslek adamları tarafından yapılmasını sağlamak, hem meslek organizasyonlarının hem kamu yönetiminin görevidir. Meslek üyeleri, hayatlarını kazandıkları meslek alanında verdikleri hizmetlerin standartlarını, bir araya gelerek kurdukları organizasyonlarla belirler, geliştir ve korurlar. Üyelerin ve organizasyonlarının görevi sadece teknik alandaki standartları belirlemek ve geliştirmek değildir. Meslek adamları organizasyonlarıyla, mesleğin yürütülmesinde geçerli olacak etik kuralları da belirler ve bu kurallara uyulmasını dikkatle takip eder. Böylelikle topluma karşı hem mesleğin hem de meslek adamının saygınlığını yükseltmiş olurlar. Toplumun saygı duyduğu meslek, meslek organizasyonu ve meslek adamları toplumun da gelişmesini desteklediği kurum ve insanlar olurlar.

Herhangi bir meslek alanında kamu yönetimin görevi ise, o meslek alanında günü ve geleceğinde toplumun faydası için mesleğin gelişimine, mesleğin standartlarının belirlenmesine ve çağın bilimsel ve teknolojik seviyesinde uygulanmasına ortam sağlamak ve denetlemektir.

Toplumun genelini ilgilendiren, toplumun güvenliğini ve sağlığını etkileyen mühendislik hizmetleri (MÜH) aşağıdaki değişkenlerin (alt fonksiyonların) bir fonksiyonudur.

- Mesleğin eğitimi ve eğitimin akreditasyonu (MEE, MEA)
- Meslek hizmetlerin standartlarının belirlenmesi (MES)
- Meslek organizasyonunun kurulması ve geliştirilmesi (MEO)
- Mesleğin etik değerlerinin belirlenmesi ve korunması (MET)
- Meslek adamlarının akreditasyonu (MAA)
- Mesleğin geliştirilmesi (MEG)
- Meslek adamlarının geliştirilmesi (MAG)
- Meslek alanının ve hizmetlerinin yasal tasarımı (MEY)

$$\text{MÜH} = f(\text{MEE, MEA, MES, MEO, MET, MAA, MEG, MAG, MEY})$$

Amerika, Avrupa ve ülkemizdeki pratiğe baktığımızda, bu alt fonksiyonların yerine getirilmesi için birden fazla organizasyonun görev aldığı ve işbirliği yaptığı görülmektedir (Ek 26). Bu projenin konusu yukarıda verilen fonksiyonlardan tesisat mühendisliği alanında meslek adamlarının akreditasyonudur (MAG). Ancak Meslek adamlarının akreditasyonu, Mesleğin eğitiminden ve akreditasyonundan, meslek alanının yasal mevzuatına kadar diğer alt fonksiyonlar göz önüne

¹ Sıhhi Tesisat, Isı Yalıtımı, Isıtma Tesisatı, Doğalgaz Tesisatı, Asansör, Havuz Tesisatı, Sanayi Tipi Çamaşırhane Tesisatı, Sanayi Tipi Mutfak Tesisatı, Medikal Gaz Tesisatı, Otomatik Kontrol, Klima Tesisatı, Kızgın Su Tesisatı, Basıncılı Hava Tesisatı, Buhar Tesisatı, Soğutma Tesisatı, Aritma Tesisatı, Havagazı Tesisatı, LPG-LNG Tesisatı, Havalandırma Tesisatı, Yangın Tesisatı.

alınmadan değerlendirilemez. Bunlar iç ilintili alanlardır. Mevcut durum tespiti olarak yapılan çalışmalarla elde edilen sonuçlar bu fonksiyonlar göz önüne alınarak değerlendirilmiştir.

Eğitim (MEE) ve Eğitim Akreditasyonu(MEA)

ABD’de uygulanan Profesyonel Mühendislik lisans başvurularındaki şartlardan bir tanesi ABET tarafından akredite edilmiş bir Makina Mühendisliği bölümünden mezun olunmasıdır. Ek 2’den görüleceği üzere akredite olmamış bir üniversiteden mezun olmadan da başvurmak mümkündür ancak bu durumda diğer başvuru şartlarında ön yeterlilik şartları (deneyim) ağırlaşmaktadır. Avrupa’daki uygulamada ise EUR ING (Avrupa Mühendisi) kartı alabilmek için akredite edilmiş bir üniversiteden mezun olmak şartı vardır.

Ülkemizdeki Makina Mühendisliği bölümlerinden bir kısmı, ENAEE (European Network for Accreditation of Engineering Education) asli üyesi olan MÜDEK tarafından akredite edilmektedir. Ancak Uzman Mühendislik başvurusunda akredite edilmiş bir bölümden mezun olma şartı aranmamaktadır.

Eğitimi ve akreditasyonu, mühendislerden ve özellikle tesisat mühendislerinden beklenen hizmetleri göz önüne alarak biraz daha detaylı olarak değerlendirmekte yarar vardır.

Çok az yoğunluklu bir görüşe göre ”ülkemizde Makina Mühendisliği Bölümlerinden herhangi birinden mezun olmak, tesisat mühendisliği hizmetlerini vermek için yeterlidir”. Bu noktada iki hususun değerlendirilmesinde yarar vardır. İlki lisans programları akredite edilmeli midir? İkincisi Makina Mühendisliği lisans eğitim programları, eğitim almadan Tesisat Mühendisliği alanında hizmet vermek için yeterli midir?

Makina Mühendisliği pratiği içinde yer alan yaklaşık 20 farklı alanda, topluma gerektiği gibi hizmet vermek için en önemli başlangıç noktası eğitim ve eğitimin denetimidir. Dünyada günümüzde Makina Mühendisliği Eğitimi veren binlerce kurum vardır. Türkiye’yi göz önüne alırsak bir tanesi Saraybosna’da, 2-3 tanesi Kıbrıs’ta olmak üzere, 2013-2014 yılında 97 farklı Üniversitede, giriş puanları ve özellikleri (gündüz, gece, Türkçe, İngilizce, vs) farklı olmak üzere 166 bölüme, 12031 öğrenci kontenjanı ilan edilmiştir². Denilebilir ki, dört yıl sonra yaklaşık 12 000 öğrenci makina Mühendisi olarak meslek hayatına gireceklerdir. Bu bölümlerin eğitim programlarının dört grupta toplanabilecek içeriği (Temel Bilimler, Mühendislik Bilimleri, Makina Mühendisliği Temel Bilgileri, Uygulamalı Makina Mühendisliği Bilgileri) az çok, en azından görünüm açısından birbirine benzer. Ancak eğitim çıktıları yani öğrenci kazanımları ise öğretim üyesi, eğitim alt yapısı (kütüphane, yabancı dil, laboratuvarlar) ve giriş puanı farklılıkları gibi nedenlerle doğal olarak farklılıklar gösterecektir. Ayrıca bölümlerin son sınıfa doğru gelişen seçmeye bağlı ders programları nedeniyle öğrenci kazanımları hem aynı bölümde hemde bölümler arasında farklılıklar gösterir. Bu farklılık için verilebilecek iyi bir örnek Bölüm 2.3’de yer alan bir tesisat mühendisinin anket içinde belirttiği yazılı görüştür: *“Konstrüksiyon imalat bölümünden mezun oldum. 13 yıldır tesisat alanında çalışıyorum. İlk beş yılım öğrenmekle geçti. Okulda iyi eğitim olsaydı, beş yılımı kaybetmiş olmazdım”*.

8 yarıyıllık eğitim süresi içinde, mühendislik dışı dersler de dahil olmak üzere toplam 120-140 saatlik bir lisans eğitim programı içine, tesisat mühendisliğinin gerektirdiği derslerin de konulması mümkün değildir.

- Çünkü bu dersler konulduğu zaman mühendislik temel derslerinin temel eğitim programlarından ağırlığının azaltılması gerekir ki bu durumda eğitimin mühendislik eğitimi olup olmadığı tartışmaya açıktır.

² <http://www.basarisiralamaları.com/makine-muhendisligi-bolumu-basari-siralamasi-taban-puanlari-2013-2014/>

- Bu dersler eğitim programlarına katıldığı takdirde, tesisat mühendisliği alanlarında öğrencileri mezun olunca hemen hizmet verebilecek seviyede eğitecek öğretim üyesi bulmak da çok kolay değildir.
- Böyle bir özgün uygulama ile Tesisat Mühendisliği adı altında Makina Mühendisliği genel şemsiyesi dışında bir lisans eğitimi o eğitime katılan öğrencileri meslek hayatları boyunca dar bir hizmet alanı içine hapseder. Hâlbuki Makina Mühendisliği alanında güçlü bir temel eğitim almış bir mühendis, ek eğitim ve endüstriyel deneyim imkânlarıyla çok farklı alanlarda çalışma olanağı bulur.

Makina Mühendisliği eğitim programları içinde, özellikle son sınıflarda yer alan uygulama dersleri, o alanlardaki meslek pratiği için yeterli olmaktan çok uzaktır. Bu derslerin amacı temel derslere ait bilgilerin mühendislik pratiğinde nasıl kullanıldığı konusunda tasarım yeteneklerini geliştirmede örnekler vermektir.

“İyi eğitim alsaydım, beş yılım boşa gitmeyeceği” görüşünün aksine, eğitim ne kadar iyi olursa olsun, Tesisat Mühendisliği alanında hizmet verebilmek için ek eğitim alınması kaçınılmazdır. Önemli olan bir eğitimin sistematik ve etkin bir şekilde alınmasıdır. Bu tespitler yapılan anket ve alınan görüşlerle büyük bir yoğunlukla kesinleşmektedir (Bölüm 2.2 ve Bölüm 2.3). İlgili anket sonuçları aşağıda verilmiştir.

- *Topluma tesisat mühendisliği alanında kaliteli, çevreye duyarlı ve enerji tasarrufunu öngören proje hizmetleri verebilmek için Makina Mühendisliği lisans eğitiminin büyük bir oranla (%84,6) yeterli görülmemektedir*
- *Ankete katılanların büyük çoğunluğu (% 76,9) üniversiteden sonra ek eğitim almadan tesisat mühendisliği alanında proje mühendisliği hizmeti vermenin mümkün olmadığını belirtmektedirler.*
- *Makina Mühendisliği Bölümlerine ait eğitim programları Tesisat Mühendisliği alanında proje hizmeti vermek için yetersizdir (%47,8), geliştirilmelidir (%41,3).*

Makina mühendisliği eğitiminde ağırlıklı olarak temsil edilen görüş, güçlü bir temel mühendislik eğitiminin verilmesi, mühendisin hem öğrencilik hayatında hem de meslek hayatında hareketliliğini destekleyecek bilgi ve beceri seviyesine ulaştırmaktır. Tesisat Mühendisliğinin gerektirdiği bilgi ve beceri, Lisans eğitiminden sonra edinilmelidir.

Eğitim ile ilgili ikinci konu eğitimin denetimidir (akreditasyon). Sektörün “yüksek nitelikli üniversite eğitiminin sağlanması” önerisi (Bölüm 2.3 - Eğitim), eğitimcilerin “Aynı sınıftaki katılımcıların konuya ilişkin ön bilgi düzeylerinin farklılığı” (%100), “Tesisat Mühendisliğinde uzmanlık sertifikası almak isteyenler temel konularda “Termodinamik, ısı transferi, akışkanlar mekaniği, uygulamalı akışkanlar mekaniği, pompalar, vantilatörler, kompresörler konularını içeren bir sınavdan başarılı olduktan sonra yetkilendirme kurslarına girmelidirler” (%31 Katılıyorum, %69 Kısmen)” görüşleri eğitimin akreditasyonunu gerektirdiğini destekleyen önemli verilerdir. Makina Mühendisliği Bölümlerinin eğitimlerinin akredite edilmeleri, eğitimlerin etkinliği ve mezunların gelecekte verecekleri hizmetler açısından önemlidir.

Meslek Standartlarının Geliştirilmesi (MES)

Tesisat mühendisliği alanında verilen hizmetleri etkileyen alt fonksiyonlardan biri, Meslek standartlarının geliştirilmesidir. Kısa bir inceleme bu konuda ABD’deki meslek organizasyonlarının büyük bir önderlik yaptığıdır: Tesisat Mühendisliği alanında 50 meslek organizasyonunun geliştirdiği yaklaşık 1400 standard ve kod kullanılmaktadır (Ek – 26)³.

³ Standard ve kod yayınlayan meslek organizasyonlarının bilgileri ASHRAE, Fundamentals 2013’den alınmıştır.

Avrupa Birliğinde bilinen uluslararası standart kurumlarının (ISO,EN) dışında, meslek örgütlerinin standard ve kod gelişimine katkısı bilinmemektedir. Türkiye’de ise standart ve kodların gelişimi daha çok var olan Amerikan ve uluslararası standartların adaptasyonu ile gerçekleştirilmektedir. Meslek organizasyonlarının bu alanda katkıları, görüş bildirme dışında yok gibidir.

Standartlar ve kodlar alanındaki eksiklikler, tesisat mühendisliği alanındaki hizmetleri etkilemektedir. Bu eksikliğe ilgili Türkçe literatür eksikliği de eklenirse (Tesisat Mühendisliği alanındaki Türkçe literatür %62,5 oranında eksik veya çok eksik olarak yeterli görülmemektedir, Bölüm 2.3; Tablo 2,3.10) tesisat mühendisliği alanında yapılacak çalışmalardan bir tanesi kolayca belirlenmektedir: Ülkemizde Tesisat Mühendisliği alanındaki hizmetlerin geliştirilebilmesi için eksik olan standard ve kodların oluşturulması, gerek lisans eğitiminde gerekse meslek içi eğitimde ve mesleğin pratiğinde kullanılmak üzere ilgili literatürün telif veya tercüme yoluyla geliştirilmesi gerekmektedir.

Meslek Organizasyonlarının Kurulması ve Geliştirilmesi (MEO)

MMO ve TTMD karşılığında Avrupa Topluluğu (EU) genelinde makina ve tesisat mühendislerinin üye oldukları ortak bir organizasyon yoktur. EU genelinde daha çok FEANI, REHVA gibi üye ülkelerin meslek organizasyonlarının üye oldukları federasyonlar vardır. Üye olan ülkelerin organizasyonları da çalışma içinde incelenmemiştir.

Tesisat Mühendisliği alanında çalışan Makina Mühendislerinin üye oldukları ABD’de üç (ASHRAE, ASME, NSPE) Türkiye de ise iki organizasyon söz konusudur. Kuruluş tarihlerine bakılırsa Türkiye’deki meslek organizasyonlarının ABD’deki karşıtlarına göre genç oldukları görülür. 1934’de kurulan NSPE karşıtı (Ulusal Profesyonel Mühendisler Topluluğu) Türkiye’de yoktur. 1880’de kurulan ASME’ ye karşılık MMO 1954 yılında, 1894’de kurulan ASHRAE’nin karşılığı TTMD 1992 yılında kurulmuştur.

Yaklaşık olarak, ASME’nin 130.000’in, ASHRAE’nin 54.000, MMO’nun 77.500 ve TTMD’nin 2000 üyesi vardır.

MMO ve TTMD’nin, Tesisat Mühendisliği alanında 1990’lı yılların başında geliştirdikleri kurumsal yapılar çok fazla değişmeden, artmadan işlevlerini sürdürmektedirler. Her iki kurumun Tesisat Mühendisliği alanındaki vizyon ve misyonunu gözden geçirerek/yenileyerek kurumsal gelişme planını oluşturmasında yarar görülmektedir.

Mesleğin Etik Değerlerinin Belirlenmesi Ve Korunması (MET)

Sektör görüşleri içinde yer alan “Sertifikalar tüzel kişilikler tarafından kullanılmamalıdır” ve “(Sertifika-belgeleme uygulaması, sertifika) elden ele dolaşmaya müsait olduğu için olmamalıdır” görüşleri uzman mühendislik uygulamasındaki etik endişeleri dile getirmektedir⁴. Tasarım – Proje Mühendisleri ise Ankete verdikleri cevapla, büyük bir yüzde ile (91,5) Uzmanlık eğitimleri içerisinde etik eğitimi de olması gerektiğini işaret etmişlerdir. Bu bulgular, gerek sektörün gerekse tasarım mühendislerinin etik sorunlar yaşadığını göstermektedir. Bu bağlamda uzmanlık eğitimi esnasında etik eğitiminin verilmesi ve/veya ASHRAE uygulamasında olduğu üzere, Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongrelerinde etik konusunda yapılacak “başlangıç”, “orta” ve “ileri” seviyede düzenlenecek etik seminerlerine katılım şartı konulmalıdır. Şüphesiz sadece etik eğitiminin konulması yeterli değildir. Etik değerlere aykırı davranmayı caydıracak ciddi seviyede yaptırımlar ve bu yaptırımların yasal tabanı olmalıdır.

Etik eğitimi için en önemli girdi, etik kuralların oluşturulmasıdır. ABD, Profesyonel Tesisat Mühendisleri Topluluğu’nun (NSPE) etik kuralları Ek 25’de yer almaktadır. MMO Uzman Mühendislik

⁴ (Bölüm 2.2 – Sertifikasyon(belgelendirme))

uygulaması için de kendine özgün etik kurallar yoktur. Ancak TMMOB disiplin yönetmeliğinde, dört farklı disiplin cezasını gerektiren suçlar tanımlanmıştır(Bölüm 2.2 – Etik). TTMD derneğinin de Tüzüğü içinde aşağıdaki metin kutusunda belirtilen tek maddelik etik kodu söz konusudur.

TÜRK TESİSAT MÜHENDİSLERİ DERNEĞİ DERNEK TÜZÜĞÜ (23 Mart 2013)

TTMD Mesleki Davranış ve İş Ahlakı Kuralları

Madde 6

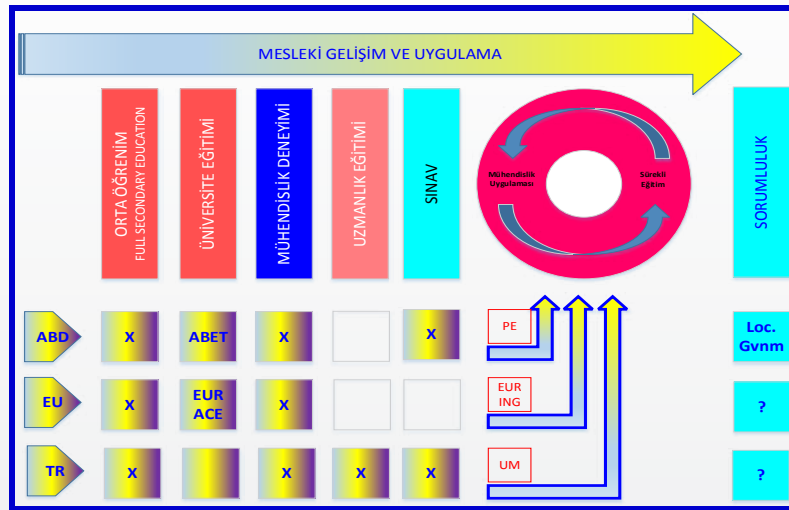
Tesisat mühendisleri, mesleklerini uygularken, müşterilerinin yasalara uygun çıkarları yararına hareket etmek zorundadırlar. Görevlerini yerine getirirken, toplumun ve tüketicinin yararları ile mesleğin ve meslektaşların itibarını ve mevkiini üstün tutacak şekilde davranmak, kendilerini sürekli eğitmek ve geliştirmek zorundadırlar.

Üyeler, ayrıca Dernek Genel Kurulunca kabul edilmiş "Mesleki Davranış ve İş Ahlakı Kuralları"na uymayı kabul ve taahhüt ederler

Mühendislik etiği konusunda 1997 senesi yapılan III. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi Meslek Etiği Paneli için geliştirilen mevcut durum analiz raporu⁵ içinde çoğunluğu ABD'den olmak üzere 15 kuruluşun etik kodları incelenmiş ve bir öneri geliştirilmiştir. Bu öneri ne bütünüyle ne kısmen kabul edilmemiştir. İlgili yayınlar⁶ ve kurallar incelendiğinde ABD'de kabul edilen etik kurallar ile MMO ve TTMD kuralları arasında kuramsal açıdan farklılıklar gözlenmektedir. Bu bağlamda Türkiye'deki Mühendislik hayatı için etik kurallar tartışmasının yeniden açılmasında, etik kuralların bu tartışma içinde oluşturulmasında ve yukarıda önerildiği üzere uzmanlık eğitimi içinde yer almasında yarar görülmektedir.

Meslek Adamının Akreditasyonu (MAA)

ABD'deki yoğun⁷ denetimli Profesyonel Mühendis (PE) ve Avrupa'daki zayıf denetimli Avrupa Mühendisi (EUR ING) kurumları göz önüne alındığında, 2001 yılında Uzman Mühendislik adı altında eğitimli ve yoğun denetimli bir kurumsal yapının oluşturulmasının isabetli olduğu görülmektedir. Bu üç kurumun genel yapısı aşağıdaki Şekil 3.1'de karşılaştırılmış, açıklaması Tablo. 1'de verilmiştir.



Şekil 3.1: PE, EUR-ING ve Uzman Mühendislik(UM) genel özellikleri

⁵ TOKSOY, Macit III. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi Paneller Mevcut Durum Analiz Raporları ve Bildirileri, MMO Yayın No: 203/3, 1997.

⁶ 4 Nolu yayın.

⁷ Burada yoğun kelimesi, PE ünvanı için konulan şartların ağırlığı – sitenilen deneyimler, sınavlarda başarılı olmak vs - kastedilmektedir.

Tablo 3.1 : ABD, EU ve Türkiye’deki akreditasyonların karşılaştırılması.

	ABD (PE)	EU (EUR-ING)	TR (UM)
Ünvan	Profesyonel Mühendis (PE)	Avrupa Mühendisi (EUR-ING)	Uzman Mühendis
Eğitim akreditasyonu	Aranıyor , mutlak şart değil (Olmadığında deneyim süreci uzuyor, şartlar ağırlaşıyor).	Şart	Aranmıyor
Zorunlu ek eğitim	Yok	Yok	Var
Zorunlu sınav	Var (Yüksek yoğunluklu)	Yok	Var (Düşük Yoğunluklu)
2013 itibariyle yasal durum	Zorunlu (tüm eyaletlerde PE olmadan projelere imza atılmaz)	Zorunlu değil	Zorunlu değil
Uygulamayı yapan	Yerel kamu otoritesi (Eyalet Yönetimi)	Mesleki sivil toplum org. FEANI	Meslek organizasyonu (MMO)
Kurumsal Sorumluluk	Yerel kamu otoritesi (Eyalet Yönetimi)”	-	-
Uygulama sorumluluğu	PE, Sigorta	-	-

Meslek adamının yeterliliğinin ölçülmesi açısından PE ve UM uygulaması sınav zorunluğu ile birbirine benzemektedir. Ancak PE yüksek yoğunluklu olarak tanımlanan bir sınav zorunluluğu vardır. Bu sınavlardan ilki olan temel mühendislik sınavı, her ne kadar akredite olmuş eğitim kurumlarından mezun olmaları öngörülüyorsa da, adayların lisans eğitiminde edindikleri temel mühendislik bilgilerinin denetlenmesini ve sınavın belirlediği minimum bilgi düzeyinin korunmasını sağlamaktadır. Bu ilk sınav UM uygulamasında yoktur. Yukarıda “Eğitim (MEE) ve Eğitim Akreditasyonu(MEA)” başlığı altında verildiği gibi;

- Giriş puanları ve özellikleri farklı olan 166 bölümün mezunlarının, lisans eğitimi sırasındaki kazanımları öğretim üyesi, eğitim alt yapısı, giriş puanı ve aldıkları seçmeli derslerin de farklılıkları nedeniyle, hem aynı bölüm içinde hem de bölümler arasında farklılıklar göstereceğinden temel mühendislik sınav UM uygulanmasında da öngörülmelidir. Tasarım mühendisleri anketine göre Uzmanlık yetki belgesi için, ankete katılanların büyük bir kısmı (%81,3), sınavı zorunlu görmektedir. Lisans eğitimi almayı yeterli bulanların oranı ise %18,7’dir (Bölüm 2.3).

ABD’de uygulanan ikinci kademe Profesyonel Mühendis sınavları ise, lisans eğitimi sonrası kişinin kendi belirlediği meslek içi eğitim ve bir PE mühendisin yanında geçirdiği deneyimle elde ettiği kazanımların denetlenmesidir. UM uygulamasında mevcut tek sınav olan bu sınavlar alan itibariyle bu PE sınavlarına benzese de bir eğitimden sonra alınması nedeniyle o eğitimin başarısı ile orantılı başarıya endekli sınavlardır. İçerik ve sonuçları itibariyle tartışılmalıdır ve bu tartışma da tasarım mühendislerinin (Bölüm 2.3) ve eğiticilerin anketlerde belirttikleri görüşler (Tablo, 2.5.1. ve Tablo 2.5.2) dikkate alınmalıdır.

Mesleğin Geliştirilmesi (MEG)

ABD’de tesisat mühendisliğinin AR-GE yoluyla gelişimine ASME ve ASHRAE, maddi destekleriyle ciddi katkılar koymaktadır. Araştırmalar temel araştırmalar olduğu gibi, uygulamalı araştırmalar da

olabilmektedir. Türkiye’de meslek organizasyonlarının mesleğin bilimsel ve teknolojik araştırmaları katkısı yoktur. ASHRAE 1963 senesinden bu yana 926 projeye yaklaşık 64 milyon dolarlık araştırma desteği vermiştir. Halen aktif olan projelerine verilen maddi destek yaklaşık 12 milyon dolardır.

Tablo 3.2: Mesleğin geliştirilmesinde aktörler.

Mesleğin geliştirilmesi araçları	ABD			TR
Araştırmalara maddi destek	Federal Kurumlar Yerel Yönetimler	NSF ASME ASHRAE	Özel kuruluşlar	Merkezi Yönetim TÜBİTAK
Bilimsel Toplantılar	ASME ASHRAE			MMO TTMD
Yayınlar	ASHRAE ASME			MMO TMMD
Meslek içi eğitim	ASME ASHRAE			MMO TTMD

Tesisat Mühendisliği alanında, mesleğin gelişime katkı koyma açısından lider durumunda olan ABD’de diğer kurumların yanında meslek organizasyonları olan ASME ve ASHRAE’nin ciddi maddi destekleri söz konusudur. Türkiye’de ise MMO ve TTMD, son 20 yıldır, bilimsel ve teknolojik toplantıların düzenlenmesinde, düşük yoğunlukta da olsa ilgili literatürün geliştirilmesinde, meslek içi eğitimin yapılmasında görev almaktadırlar (Tablo 3.2).

Meslek organizasyonları (MMO ve TTMD) Tesisat Mühendisliği mesleğinin gelişimi için Profesyonel – Uzman Mühendislik perspektifini de göz önüne alarak stratejik plan dokümanını oluşturmalarıdır.

Meslek Adamının Geliştirilmesi (MAG)

Bölüm 2.3’de görüleceği üzere düşük yoğunluklu bir görüşe göre zorunlu eğitim öngörülmesi de sektör ve proje-tasarım mühendisleri makina mühendisliği lisans eğitiminin tesisat mühendisliği hizmetleri için yeterli olmadığı görüşündedirler. Eğiticilerin başka bir görüşü de, temel alanlarda da (termodinamik, ısı transferi, akışkanlar mekaniği vs) eksikliklerin söz konusu olduğudur (Tablo 2.5.1).

C2	Tesisat Mühendisliğinde uzmanlık sertifikası almak isteyenler temel konularda “Termodinamik, ısı transferi, akışkanlar mekaniği, uygulamalı akışkanlar mekaniği, pompalar, vantilatörler, kompresörler konularını içeren bir sınavdan başarılı olduktan sonra yetkilendirme kurslarına girmelidirler “görüşüne katılıyor musunuz?	Katılıyo- rum % 31	Kısmen % 59	Katılmıyo- rum -
----	---	--------------------------	----------------	------------------------

Sonuç olarak tesisat mühendisliği hizmetleri alanına yeni girecek mühendislerin gerek temel mühendislik gerekse tesisat mühendisliği alanlarında eğitilmeleri ve yeterli düzeyde bilgi ve deneyime sahip olduklarını sınavla kanıtlamaları büyük bir çoğunlukla gerekli görülmektedir. Yeterliliğin ölçülmesinin bir başka yolu olmadığına göre sınav zorunludur. Ancak eğitimin zorunlu olup olmaması tartışılabilir.

Bilgiye ve deneyime ulaşmanın en kısa yollarından biri sistemli, iyi planlanmış eğitimidir. Söz konusu eğitimlerin düzenlenmesi ve bir eğitim fırsatı olarak mühendislere sunulması meslek organizasyonları tarafından desteklenmesi gereken bir görüştür. Ancak sınava girmek için eğitim zorunluluğu gerekli olması görüşü güçlü değildir. Günümüzde hemen her alanda farklı araçlarla ve farklı seviyelerde eğitim almak mümkündür. Elbette düzenli sistematik bir eğitimin alınması tavsiye edilebilir, savunulabilir ancak sınav için zorunluluğu savunulamaz.

Meslek Alanının Ve Hizmetlerinin Yasal Tasarımı (MEY)

ABD'deki tesisat mühendisliği pratiğine bakıldığında projelerin yanında, var olan sistemlerdeki yenileme ve iyileştirme işlemlerinde dahi lisans sahibi bir mühendisin onayı gerekmektedir. PE lisansı tüm eyaletlerde eyalet yönetimi tarafından verilmektedir ve denetlenmektedir. PE lisansını alanlar zaman zaman çeşitli seminerlere, konferanslara ve diğer meslek içi eğitimlere katılarak kendilerini geliştirmek ve bunu kanıtlamak zorundadırlar. Ancak belli bir kredide eğitim almaları halinde lisansları yenilenmektedir.



Sonuç olarak, ABD'deki PE kurumu yasal anlamda her eyalette, başvuru şartlarından (Örnek Ek 27) sınavlarına, yenilenmesine kadar bütünüyle tanımlanmış ve bu yasal mevzuata göre yürütülen bir kurumdur.

2001 yılında MMO tarafından zayıf bağlı bir yasal mevzuata dayandırılarak kurulan Uzman Mühendislik (UM) uygulaması, 2012 yılında ilgili yönetmeliklerde yapılan kesin ifadelerle yasal dayanağını bütünüyle kaybetmiştir. Tesisat Mühendisliği hizmetlerinin UM çerçevesi içinde öngörülen seviyede bilgi yeterliliği sınanmış ve deneyimi olan mühendislerce yapılması zorunluluğu, 2012 yılından bu yana bir zorunluluk değildir. Bu durum bu proje içinde gerçekleştirilen çalışmalar ve anketlerle yoğun olarak belirlenen,

- lisans eğitiminin tesisat mühendisliği alanında verilecek hizmetler için yeterli olmadığı;
- bu alanda çalışacak mühendislerin ek eğitimler alması,
- toplumun sağlık ve güvenliğini ilgilendiren konularda yapılacak mühendislik hizmetlerinin deneyimli ve bilgili mühendislerce üstlenilmesi

gerektiği görüşleriyle uyuşmayan bir ortam oluşturmuştur.

Gerek sektörün, gerek tasarım-proje mühendislerinin, gerek eğitimcilerin görüşleri göz önüne alındığında, UM uygulamasında eksik olan kısımlar olduğu görülmektedir. Bunlar, özellikle ABD'deki uygulamalarla karşılaştırıldığında, bardağın boş olan taraflarıdır ve kurumun ortadan kaldırılarak tesisat mühendisliği uygulamalarının, toplumun sağlık ve güvenliğini tehdit edecek kaotik bir ortam içerisine sürüklenmesini gerektirmemektedir. MMO tarafından tanımlanan kurum, sistematik anlamda iyi kurgulanmış, çağdaş organları içeren, eksiklikleri olan ama gelişmeye müsait denetlenebilen bir yapıya sahip bağımsız bir oluşumdur. Bu bağlamda Uzman Mühendislik Kurumu, yasar mevzuat içinde tekrar tanımlanarak, ilgili meslek adamlarının organizasyonlarının işbirliğiyle, içeriği ve pratiği tekrar gözden geçilerek tekrar hayata geçirilmelidir.

4. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu proje çalışması içinde gerçekleştirilen mevcut durum tespiti Bölüm 2’de ve ilgili eklerde sunulmuştur. Projenin amacı mevcut durumun ışığında halihazırda uygulaması sona ermiş MMO tarafından oluşturulan Uzman Mühendislik kurumunun geliştirilmesi için bir yol haritası çizmektir (Ek 1). Bölüm 2’deki mevcut durum göz önüne alınarak, Bölüm 3’de yapılan değerlendirmeler ışığında Uzman Mühendislik uygulaması için öngörülen yol haritası ana başlıklarıyla aşağıda sunulmuştur.

Mesleğin Otoritesi

Meslek adamları, kendi organizasyonları ile mesleklerinin ve meslek hizmetlerinin gelişmesini sağlamak, hizmetlerini ilgilendiren alanlarda toplumun sağlık ve güvenliğini dikkate almak, enerji tasarrufuna ve çevreye olumsuz etkilerin oluşmamasına duyarlı olmak durumundadır. Bu anlamda meslek organizasyonları, meslek otoritesi olarak en başta etik kurallar olmak üzere gereken teknik ve idari kuralları belirlemek ve geliştirmek görevini üstlenmişlerdir.

Ürün ve hizmetler nihai olarak toplumun bireylerini ilgilendiriyorsa, söz konusu kuralları da geçerli kılmak kamu yönetimin sorumluluğudur.

- Bir mesleğin korunması, geliştirilmesi ve o meslek dalında topluma verilen hizmetlerin tanımlanması ve denetlenmesi hususlarının otoritesi olarak meslek organizasyonlarının ve kamu alanlarının görev tanımları yapılmalıdır.

Meslek Eğitimi ve Akreditasyonu

Mühendislik özelinde tesisat mühendisliği hizmetlerinin istenilen düzeyde olmasının ön şartı, mühendislik lisans eğitimidir. Bu bağlamda:

- Ülkemizdeki Makina Mühendisliği Eğitimi programları, benzerleri gibi¹ ilgili araştırmalar yapılarak, tüm üst ve alt yapılarıyla gözden geçirilmelidir. Bu işlemde sadece günümüz gereksinimleri değil, Makina Mühendisliğinin uzun erimli geleceği tartışılmalı ve bu tartışma sonucuna göre belirlenecek stratejik hedefler de göz önüne alınmalıdır.
- Makina Mühendisliği lisans eğitimleri meslek organizasyonlarınca denetlenmeli, bir başka deyişle akredite edilmelidir.
- Makina mühendisliği eğitiminde ağırlıklı olarak temsil edilen görüş, güçlü bir temel mühendislik eğitiminin verilmesi, mühendisin hem öğrencilik hayatında hem de meslek hayatında hareketliliğini (mobilité) destekleyecek bilgi ve beceri seviyesine ulaştırmaktır. Tesisat Mühendisliğinin gerektirdiği bilgi ve beceri, Lisans eğitiminden sonra edinilmelidir.
- Türkiye’de Akreditasyon Kurumu olarak MÜDEK, ENAEE’nin **(European Network for Accreditation of Engineering Education)** asli üyesidir. MÜDEK EUR-Ace etiketi vermek ile yetkilendirilmiştir. Ancak bölümlerin MÜDEK’e başvurusu isteğe bağlıdır.
- MÜDEK ile MMO gibi meslek organizasyonlarının ilişkileri güçlendirilmelidir.
- MMO hangi bölümlerin MÜDEK’ten akredite olduklarını web sayfasında ilan etmelidir.
- MÜDEK akreditasyonunun toplum tarafından imajı yükseltilmelidir.
- EUR-ING belgesine FEANI üyesi bir mühendis odasına kayıtlı kişiler başvurabilir. MMO FEANI üyesi olmadığından, hatta Türkiye’den hiçbir meslek organizasyonu FEANI’ye üye olmadığından, Türkiye’den hiçbir mühendis EUR-ING kartını alamaz. MMO’nun FEANI ile ilişkilerini üyelik mertebesinde geliştirerek, hem Uzman mühendislik gibi alanlarda

¹ Zaharin et All. Employers’ Perceptions and Expectation toward Engineering Graduates: A Study Case. Proceedings of the 6th WSEAS International Conference on ENGINEERING EDUCATION, 2013.

akreditasyon ögesini geliştirmeli hem de EUR-ING gibi uygulamalar içinde üyelerinin yer almasına olanak sağlamalıdır..

- MÜDEK tarafından akredite edilmeyen bölüm mezunlarının, Uzman Mühendislik gibi başvurularındaki şartlar, PE başvurularında olduğu gibi, ek şartlarla geliştirilmelidir.

Meslek hizmetlerin standartlarının belirlenmesi

Ülkemizde Tesisat Mühendisliği alanındaki hizmetlerin geliştirilebilmesi için eksik olan standard ve kodlar oluşturulmalı, gerek lisans eğitiminde gerek meslek içi eğitimde ve mesleğin pratiğinde kullanılan ilgili literatür, telif veya tercüme yoluyla geliştirilmelidir.

- İlgili Türkçe yayın eksikliğinin giderilmesi konusunda geniş katımlı bir çalışma grubu kurulmalı ve stratejik planlama yapılmalıdır.

Meslek organizasyonunun geliştirilmesi

MMO ve TTMD'nin, Tesisat Mühendisliği alanında 1990'lı yılların başında geliştirdikleri kurumsal yapılar (Kongre, sempozyum, seminerler, kurslar) çok fazla değişmeden, artmadan işlevlerini sürdürmektedirler. Her iki kurumun Tesisat Mühendisliği alanındaki vizyon ve misyonunu gözden geçirerek/yenileyerek kurumsal gelişme planını oluşturmasında yarar görülmektedir.

Mesleğin etik değerlerinin belirlenmesi ve korunması

Türkiye'deki Mühendislik hayatı için etik kurallar tartışmasının yeniden açılmasında, etik kuralların bu tartışma içinde oluşturulmasında ve yukarıda önerildiği üzere uzmanlık eğitimi içinde yer almasında yarar görülmektedir.

- Etik eğitiminin uzmanlık eğitimi içinde yer alması büyük bir çoğunlukla istenilmektedir.
- Etik eğitimi sadece uzmanlık eğitimleri içinde değil, ASHRAE Yaz ve kış toplantılarında olduğu gibi, çeşitli seviyelerde TESKON platformunda da sürdürülmelidir.

Meslek adamlarının akreditasyonu

Giriş puanları ve çeşitli özellikleri farklı olan 166 bölümün mezunlarının, lisans eğitimi sırasındaki kazanımları öğretim üyesi, eğitim alt yapısı, giriş puanı ve aldıkları seçmeli derslerin de farklılıkları nedeniyle, hem aynı bölüm içinde hem de bölümler arasında farklılıklar göstereceği kaçınılmaz bir gerçektir.

Uzman Tesisat Mühendisliği uygulamasında PE Lisansının uygulamasında olduğu gibi, bir Temel Mühendislik Sınavı da yapılmalıdır. Öğrencilerin (çağdaş uygulamalarda olduğu gibi) bu sınavı lisans eğitimi sırasında alabilmeleri de sağlanmalıdır. Bu sınav Türkiye'deki lisans eğitiminin gelişmesine de katkı koyacaktır.

- Uzman mühendislik eğitimine başvuru için şartlar gözden geçirilmelidir.
 - Akredite edilmiş okul ve akredite edilmemiş okul şartlarının oluşturulması
 - Temel mühendislik eğitimi sınav şartının getirilmesi
 - Başvuru öncesi deneyimin içeriği ve denetlenmesi
 - Sınava/sınavlara girebilmek için eğitimin zorunluluğu tartışılmalıdır.
- Uzmanlık belge eğitimleri, örgün eğitim öğelerini içeren HVAC Okuluna/Enstitüsüne dönüştürülmelidir.

Mesleğin geliştirilmesi

Meslek organizasyonları (MMO ve TTMD) Tesisat Mühendisliği mesleğinin gelişimi için Profesyonel – Uzman Mühendislik perspektifini de göz önüne alarak stratejik plan dokümanını oluşturmalarıdır.

- Mesleğin gelişimine katkı koyan kurumlar ve kurumların uygulamaları
 - i. kurslar
 - ii. seminerler
 - iii. bilimsel ve teknik toplantılargözden geçirilmeli ve değerlendirilmelidir.
- Mesleğin gelişimi için kurumlar arasındaki işbirliği geliştirilmeli ve sinerji yaratılmalıdır.
- Eğitimlerin etik kuralları oluşturulmalıdır.

Meslek adamlarının geliştirilmesi

Tesisat mühendisliği hizmetleri alanına yeni girecek mühendislerin gerek temel mühendislik gerekse tesisat mühendisliği alanlarında eğitilmeleri bir gerekliliktir. Yeterli düzeyde bilgi ve deneyime sahip olduklarının sınavla kanıtlamaları gerekli görülmektedir. Yeterliliğin ölçülmesinin bir başka yolu olmadığına göre sınav zorunludur. Ancak eğitimin zorunlu olup olmaması tartışılabilir.

Bilgiye ve deneyime ulaşmanın en kısa yollarından biri sistemli, iyi planlanmış eğitimidir. Söz konusu eğitimlerin düzenlenmesi ve bir eğitim fırsatı olarak mühendislere sunulması Meslek Organizasyonları tarafından desteklenmesi gereken bir görüştür. Ancak sınava girmek için eğitim zorunluluğu gerekli olması görüşü güçlü değildir. Günümüzde hemen her alanda farklı araçlarla ve farklı seviyelerde eğitim almak mümkündür. Elbette düzenli sistematik bir eğitimin alınması tavsiye edilebilir, savunulabilir ancak sınav için zorunluluğu savunulamaz.

- Sektörün de içerisinde yer aldığı çalışma grubu/grupları tarafından aşağıdaki çalışmaların yapılması:
- Lisans sonrasında Uzman Mühendislik Eğitimleri içinde eğitimler verilmektedir. Yapılan anketler, bu eğitimlerin aşağıdaki hususlarda gözden geçirilmesini, iyileştirilmesini işaret etmektedirler.
 - i. Ders içerikleri
 - ii. Eğitimde proje yapımının güçlendirilmesi
 - iii. Eğitim içeriğinin güçlendirilmesi (Başlangıç, orta ileri, seviyeler)
 - iv. Ders materyalleri (kitap, literature vs)
 - v. Ders saatleri
 - vi. Sınav cinsi ve içeriği
 - vii. Eğitim alt yapısı (Sınıflar, laboratuvarlar, vs)
 - viii. Eğiticilerin eğitimi
 - ix. Eğiticilerin akreditasyonu
 - x. Teknik Bilimsel toplantılara katılımın denetlenmesi

Meslek Alanının Ve Hizmetlerinin Yasal Tasarımı

Gerek sektörün, gerek tasarım-proje mühendislerinin, gerekse eğiticilerin görüşleri göz önüne alındığında, UM uygulamasında eksik olan kısımlar olduğu görülmektedir. Bunlar, özellikle ABD'deki uygulamalarla karşılaştırıldığında, bardağın boş olan taraflarıdır ve kurumun ortadan kaldırılarak tesisat mühendisliği uygulamalarının, toplumun sağlık ve güvenliğini tehdit edecek kaotik bir ortam içerisine sürüklenmesini gerektirmemektedir. MMO tarafından tanımlanan kurum, sistematik anlamda iyi kurgulanmış, çağdaş organları içeren, eksiklikleri olan ama gelişmeye müsait

denetlenebilen bir yapıya sahip bağımsız bir oluşumdur. Bu bağlamda Uzman Mühendislik Kurumu, yasal bir mevzuat içinde tekrar tanımlanarak, ilgili meslek adamlarının organizasyonlarının işbirliğiyle, içeriği ve pratiği gözden geçirilerek tekrar hayata geçirilmelidir.

- Uzman mühendislik konusunda bir yasa tasarısı hazırlanmalıdır.

Mekanik Tesisat Şantiye Mühendisliği alanı da Uzman Mühendislik alanı içinde ele alınmalıdır.

Yukarıda dokuz başlık altında toplanan sonuçlar ve önerilerin her biri, oluşturulacak farklı çalışma grupları tarafından ele alınması gereken çalışmaları içermektedir. Bu çalışmaların içeriğini oluşturacak ilgili detay bilgiler, Bölüm 2, Bölüm 3 ve eklerde yer alan sektör, tasarım-proje mühendisleri ve eğitimci görüşleri ve ilgili sonuçlarda yer almaktadır.

Makina Mühendisleri Odası başta olmak üzere tüm meslek organizasyonlarının ve sektör derneklerinin bu projede öngörülen çalışmaları yapmak üzere ilgili çalışma gruplarını acilen kurlmalarını öneriyoruz.

Teşekkür:

İSİB 19 Nolu Proje ekibi olarak bu çalışmayı başlatan, proje ekibinin oluşmasını sağlayan, maddi ve manevi olarak destekleyen İklimlendirme Sanayii İhracatçılar Birliğine, Birlik Başkanı Sayın Zeki Poyraz'a, proje çalışmalarına katkı koyan Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesine, Türk Tesisat Mühendisleri Derneğine çok teşekkür ediyoruz.

EKLER

- Ek 1 – Proje Tanım Tablosu
- Ek 2 – ABD’de Lisanslı Mühendislik
- Ek 3 - 3 Eylül 2013 19. Proje İstanbul Toplantısı Bilgi Notu
- Ek4 – Türkiyede ve Avrupada Mühendislik Eğitimi Değerlendirme ve Akreditasyo, EUR-ACE, ENAEE, MUDEK
- Ek 5 – Sekör Görüşleri (Özet)
- Ek 6 – ABD’de profesyonel meslek hizmetlerinde zorunluluk üzerine bir not
- Ek 7 – Tesisat Mühendisleri Anketi
- Ek 8 – Tesisat Mühendisleri Anketi Sonuçlar
- Ek 9 – İklimlendirme mühendisliğinde profesyonel-uzman şantiye mühendislik uygulaması
- Ek 10 – Şantiye Mühendisliğinde Uzman Mühendislik Akreditasyonu
- Ek 11 – MMO Uzmanlık Eğitimi Eğitici Anketi
- Ek 12 – Uzmanlık Eğitimi Eğitici Anketi (Sonuçlar)
- Ek 13 – İSİB 19 Nolu Proje Grubu 23 Kasım 2013 Toplantı Tutanağı
- Ek 14 – PE Mechanical - mechanical HVAC and refrigeration sample questions and solutions
- Ek 15 – PE Mechanical - Mechanical Systems and Materials Sample Questions and Solutions
- Ek 16 – PE Mechanical - Thermal and Fluids Systems Sample Questions and Solutions
- Ek 17 – TÜRKİYEDE UZMAN MÜHENDİSLİK UYGULAMASI - RAPOR (R)-İ.ATMACA
- Ek 18 – TÜRKİYEDE İKLİMLENDİRME MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ
- Ek 19 – Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Makina Mühendisleri Odası Uzmanlık ve Belgelendirme Yönetmeliği
- Ek 20 – MEKANİK TESİSAT HİZMETLERİ UZMANLIK VE BELGELENDİRME YÖNETMELİĞİ
- Ek 21 – MMOB akina Mühendisleri Odası'nda Meslek İçi Eğitim Ve Belgelendirme
- Ek 22 – Mimarlar Odası 3 ve 14 Nisan Yönetmelik değişikliklerinin değerlendirilmesi

Ek 23 – TÜRKİYEDE UZMAN MÜHENDİSLİK UYGULAMASI

Ek 24 – NSPE Code of Ethics

Ek 25 – Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Disiplin Yönetmeliği

Ek 26 – Tesisat Mühendisliğinde hizmeti etkileyen alt fonksiyonlarda görev alan meslek örgütleri ve yönetimler

Ek 27 – Profesyonel Mühendislik (PE) içi başvuru akım şeması

Ek 28 – Proje ekibi üyeleri ve iletişim bilgileri



Ceyhun Atuf Kansu Cad. No: 120
Balgat Çankaya ANKARA
Tel : (312) 447 27 40 (pbx)
Faks : (312) 446 96 05
www.turkishhvacrindustry.com