

ELEKTRONİK MÜHENDİSLERİNİN BELGELENDİRİLMESİ KAPSAMINDA MESLEK ALANLARI

İlhan DÜZEN¹

¹Elektronik ve Haberleşme Mühendisi

¹e-posta: İlhan.duzen@nergistekstil.com.tr

Mustafa DAYANIKLI²

²Elektronik Mühendisi

²e-posta: mustafad@vemus.com.tr

Anahtar Sözcükler: Meslek Alanları, Yetkinlik Temel Bilgileri

ÖZET

Elektronik mühendisliğinin önemi ülkemizde yeterince anlaşılamamıştır. Geliştirilen her yeni teknolojik üründe ve her alanda elektronik sistemlerin kullanıldığı görülmektedir. Üzülerek görüyoruz ki bu elektronik sistemlerin çoğu yurtdışından ithal edilmektedir. Yerli elektronik sanayinin gelişmesi ve buna paralel olarak elektronik mühendislerinin toplumda saygınlık kazanmaları için önce çuvaldızı kendimize batırmamız ve elektronik mühendisleri kendilerini geliştirebiliyor ve bir dalda uzmanlaşabiliyor mu sorusunu sormamız gerekmektedir. Bunu sağlamak için elektronik mühendisleri iş alanlarının tanımlanıp, yetki belgelendirilmesi gerçekleştirilmelidir. Böylece mesleğimizin saygınlığı artacaktır. Bu saygınlık aynı zamanda sorumlulukta getirecektir. Tüm bunları gerçekleştirmek için bir meslek yasası tasarısı taslağı hazırlanmasının ve bunun yasalaşmasının, daha hızlı ve kalıcı bir çözüm olacağını öngörmekteyiz.

Ayrıca iş alanları konusunda netleşebilmek için “Meslek Alanı” ve “Meslek Dalları” kavramlarının benimsenmesinin önemli olduğunu düşünüyoruz.

Biz bu çalışmada, yaklaşık 18 aylık tartışmalar sonucunda elektronik mühendisliği iş alanlarını şöyle belirledik;

1. Haberleşme ve iletişim elektroniği
2. Güç elektroniği ve endüstriyel elektronik

3. Elektronik tasarım ve üretim
4. Güvenlik elektroniği
5. Yönetim ve sistemler mühendisliği

İş Alanlarının Belirlenmesi Çalışmaları “Seyir Defteri..!”

EMO Bursa şubesinde kurulan Elektronik Mühendisliği Meslek Dalı Komisyonumuz 18 aya yakın çalışmaları sonucunda aşağıdaki aşamalardan geçirerek Elektronik Mühendisliği İş alanlarını belirlemiştir. Komisyonumuzun en önemli amacı, Elektronik Mühendisliğinin “**tanınırlığı ve aranılabilirliğini**” sağlanması yönünde çalışmalar yürütmektir. Önce iş alanları belirlenmeli sonra bu iş alanlarında MİSEM kapsamında **belgelendirme** ve yetkililiğin sağlanması çalışmaları yürütülmelidir. İş alanları konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde en büyük kaynak olarak EMO yayını “Mühendislik Ve Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendisleri (EEBM) İş Alanları Tartışma Metni” [1] bulunmuştur. Bu çalışma her türlü övgüye açıktır. Ülkemizde bu konudaki tek çalışma, bizim de çalışmalarımızın ana omurgasını oluşturmuştur.

Diğer bir kaynak olarak bulunan TESİD tarafından yayınlanan “Türkiye Elektronik Sanayi 2006 Yılındaki Görünüm” almanağında[2] ise Elektronik sanayi üretim alanları aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Bileşenler
- Tüketici Elektroniği

- Telekomünikasyon
- Profesyonel Ve Endüstriyel Cihazlar
- Askeri Elektronik Cihazlar
- Bilgisayar

05.05.2007 tarihinde Bursa Elektronik Mühendisliği Meslek Dalı komisyonu tarafından organize edilen ve EMO Bursa şubesi tarafından gerçekleştirilen EEBB Mühendisliği Meslek Yasası Çalıştayında İş Alanları Çalışma Grubu tartışma metninde[3] iş alanları için alternatif öneri olarak aşağıda yazılı görüş iletilmiştir.

- Tüketim Elektroniği
- Telekomünikasyon Ve Haberleşme Elektroniği
- Bilgisayar Elektroniği
- Bileşenler Elektroniği(Komponent)
- Endüstriyel Profesyonel Elektronik
- Askeri Elektronik
- Otomotiv Elektroniği
- Tıp Elektroniği

Genel Tanım/Uygulama Grupları olarak

- Planlama-Proje-Tasarım
- Araştırma ve Geliştirme Tasarım
- Sistem Entegrasyonu ve Uygulama
- Üretim/Yapım, Kalite Kontrol
- İşletme-Bakım-Onarım-Teknik Destek
- Müşavirlik-Danışmanlık
- Eğitim ve Öğretim
- Yönetim
- Teknik Satış ve Pazarlama

Çalıştay Sonuç Bildirgesinde[4] iş alanları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. HABERLEŞME VE İLETİŞİM ELEKTRONİĞİ

Genel Tanım: Görsel, işitsel ve elektriksel işaretlerin Mikrodalga ve Elektromanyetik dalgalar (EMD) aracılığı ile iletişimini sağlayabilmek amacıyla; her tür ve kapasitedeki görüntü işleme-nesne algılama,

görsel, işitsel, veri iletişim sistemlerinin ve şebekelerinin kusursuz olarak çalışması için gerekli her türlü kuramsal bilgiye sahip olunan elektronik mühendisliği iş alanıdır.

Alt Alanlar:

• TV ve Radyo Elektroniği

Yetkinlik Temel Bilgileri

Görsel ve İşitsel sinyaller için gerekli teknolojiler, sinyal işleme teknikleri, proje hesapları, RC statik veya dinamik süzgeçleri, Kaskat bağlı yükselteçler, devre analizi ve sentezi, gürültü etmenlerinin hesabı, osilatörler, modülasyon ve demodülasyon tekniği ile veri iletim teknikleri konusunda genel kurallar, küçük kapasiteli bağımsız kesintisiz güç kaynakları, malzeme seçimi ve montajı, ölçü ve test işleri,

• Telli (Kablolu) Haberleşme Elektroniği

Yetkinlik Temel Bilgileri

İşitsel sinyaller için gerekli teknolojiler, şebeke mimarisi, müşteri ağ yönetim sistemleri, veri iletişim şebekeleri, sayısal ve örneksel iletişim sistemleri ve teknikleri, gürültü etmenlerinin hesabı, şebeke planlaması konusunda genel kurallar, ses iletimi için kullanılan aktif uç elemanları, malzeme seçimi ve montajı, ölçü ve test işleri,

• Gezgin (Mobil) Haberleşme Elektroniği

Yetkinlik Temel Bilgileri

Görsel ve İşitsel sinyaller için gerekli teknolojiler, sinyal işleme teknikleri, proje hesapları, kapsama alanı ve frekans planlaması, Mobil iletişim ağ mimarisi, santraller, baz istasyonları, el aygıtları, polarizasyon ve polarizasyon tekniği, anten çeşitleri(dipol anten,yagi,çerçeve,çanak vb), kanal bant genişlikleri, veri iletişim kanalları, protokol kuralları, modemler, iletim kodları, sayısal ve örneksel iletişim sistemleri ve teknikleri, anahtarlama teknikleri, gürültü etmenlerinin hesabı, PDH ve SDH osilatörler, modülasyon ve demodülasyon tekniği

ile EMD üretimi ve iletim teknikleri konusunda genel kurallar, malzeme seçimi ve montajı, ölçü ve test işleri,

• *Veri Haberleşme Elektronikliği*

Yetkinlik Temel Bilgileri

Görsel ve İşitsel sinyaller için gerekli teknolojiler, sinyal işleme teknikleri, proje hesapları, kanal bant genişlikleri, veri iletişim kanalları, protokol kuralları, iletim kodları, veri iletim temelli ağ mimarisi, modemler, xDSL, router ve diğer ağ(network) elemanları, sayısal ve örneksel iletişim sistemleri ve teknikleri, anahtarlama teknikleri, gürültü etmenlerinin hesabı, osilatörler, modülasyon ve demodülasyon tekniği ile veri iletim teknikleri konusunda genel kurallar, malzeme seçimi ve montajı, ölçü ve test işleri,

2. GÜÇ ELEKTRONİĞİ VE ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK

Genel Tanım: Elektrik enerjisi ile çalışan makineler ve toplu taşıma amacıyla kullanılan her tür ve kapasitedeki taşıma araçlarının elektronik sistemlerinin ve endüstrinin tüm alanlarında kullanılan elektronik uygulamalarının kusursuz olarak çalışması için gerekli kuramsal bilgiye sahip olunan elektronik mühendisliği iş alanıdır.

Alt Alanlar:

• *Endüstriyel Elektronik ve Otomasyon*

Yetkinlik Temel Bilgileri

Elektronik Devre Kartları (PCB) Tasarım, PLC Programlama, DCS Programlama, Mikro Kontrolörler, Bilgisayar Destekli Elektronik, Lineer Sistemler, Boyutsal standardizasyonu kapsayan düşük

gerilimli anahtarlama ve kontrol düzeni, Güç Elektronikliği devreleri, her türlü araçtaki algılama, uyarma ve denetleme sistemleri (Otomotiv elektronikliği), gerilim ve frekans ayarlanabilen çeviriciler, elektrik makineleri sürücü sistemleri, hız ve konum kontrolleri, malzeme seçimi ve montajı, ölçü ve test işleri,

• *Asansörler ve Yük Taşıma Sistemleri Elektronikliği*

Yetkinlik Temel Bilgileri

AA ve DA şebekeleri ile çalışan makineleri, proje hesapları, malzeme seçimi ve montajı, yol verme, yön değiştirme, elektriksel frenleme, hız kontrolleri, devir ayarı, yük paylaşımı, hız ve frekans ayarı, statik veya dinamik güç süzgeçleri, bağımsız yedek jeneratör grupları ve tesisatı, acil kurtarma sistemleri, kesintisiz güç kaynakları, ölçü ve test işleri,

• *Enerji Üretimi ve Enerji Verimliliği Elektronikliği*

Yetkinlik Temel Bilgileri

Enerji üretim sistemlerinin elektronik kontrol üniteleri

3. ELEKTRONİK TASARIM VE ÜRETİM

Genel Tanım: Elektronik bileşenler ve elektronik devre kartları (PCB) tasarımı ve üretimi ile görsel, işitsel, kızılötesi, ultrasonografik sinyaller kullanarak her tür ve kapasitedeki tıbbi cihazların sağlık alanlarında ve robotların, elektrik ve elektronik test ve ölçü aletlerinin kusursuz olarak çalışması için gerekli her türlü kuramsal bilgiye sahip olunan elektronik mühendisliği iş alanıdır.

Alt Alanlar:

• *Tasarım Elektronikliği*

Yetkinlik Temel Bilgileri

Elektronik bileşenler ve elektronik devre kartları (PCB) tasarımı, devre analizi, ölçme tekniği, işlemci programlama, C, Delphi vb programlama dilleri,

• *Üretim Elektronikliği*

Yetkinlik Temel Bilgileri

Elektronik bileşenler ve elektronik devre kartları (PCB), üretimi, personel sevk ve idaresi, malzeme yönetimi, verimlilik ve kalite sistem teknikleri...

4. GÜVENLİK ELEKTRONİĞİ

Genel Tanım: Güvenlik sistemlerine ait her tür ve kapasitedeki aygıt, ortam, sistemler ve şebekele-
rin görsel, işitsel, kızılötesi sinyaller kullanarak
kusursuz olarak çalışması için gerekli her türlü
kuramsal bilgiye sahip olunan elektronik mün-
disliği iş alanıdır.

Alt Alanlar:

• Konum Belirleme ve Yön Bulma Sistemleri Elektronliği

Yetkinlik Temel Bilgileri

Sayısal sinyaller için gerekli teknolojiler, sinyal
işleme teknikleri, proje hesapları, kapsama alanı ve
frekans planlaması, sayısal harita işleme teknikleri,
bilgisayar destekleri tasarım programları, fark alma
teknikleri, uydu iletişim ağ mimarisi, doğrulama
istasyonları, anten ve anten çeşitleri, el aygıtları,
optik görüş, yansıma teknikleri, iletişim kanalları,
protokol kuralları, sayısal ve örneksel iletişim sis-
temleri ve teknikleri, gürültü etmenlerinin hesabı,
malzeme seçimi ve montajı, ölçü ve test işleri,

• Güvenlik, Yangın Algılama ve Geçiş Sistemleri Elektronliği

Yetkinlik Temel Bilgileri

Görsel ve İşitsel sinyaller için gerekli teknolojiler,
sinyal işleme teknikleri, proje hesapları, devre ana-
lizi ve sentezi, gürültü etmenlerinin hesabı, görüntü
işleme-nesne algılama sistemleri ve iletim teknik-
leri konusunda genel kurallar, denetleme sistemleri,
kanal bant genişlikleri, veri iletişim kanalları, kapalı
devre ağ mimarisi, video konferans sistemleri, yayın
üretim sinyalleri, protokol kuralları, iletim kodları,
veri iletim temelli ağ mimarisi, modemler, sayısal
ve örneksel iletişim sistemleri ve teknikleri, anah-
tarlama teknikleri, şifreleme ve kodlama teknikleri,
küçük kapasiteli bağımsız kesintisiz güç kaynakları,
değişik algılayıcı ve seziciler, malzeme seçimi ve
montajı, ölçü ve test işleri, elektronik kilitler, perso-
nel takip sistemleri, geçiş kontrol sistemleri, yangın
algılama sistemleri...

Elektronik mühendisliği iş alanları konusunda
sondan bir önceki geline son nokta, Ağustos 2007
'de yapılan 6. Elektronik Medak toplantısında öne-
rilen iş alanları da aşağıda belirtilmiştir;

- 1- Endüstriyel Elektronik
- 2- Elektronik Devre Tasarım ve Üretim
- 3- Mobil İletişim
- 4- Veri İletişimi ve Sistemleri
- 5- Sinyalizasyon (İşaretleşme)
- 6- Ağlarla (=Network) ve Ağ Yöneticiliği
- 7- Santraller (PSTN)
- 8- Fiber Optik
- 9- Kablo TV
- 10- (Çoklu Bakır İletkenlerde) Ses İletişimi
- 11- Televizyon/Radyo (TV/R) İletişim Yayın-
cılığı, Sistemleri ve Şebekeleri
- 12- Ses, Resim ve Görüntü Aygıtları
- 13- Güvenlik, Sistemleri ve Aygıtları
- 14- Hava Ulaştırma Sistemleri
- 15- Konut Elektrifikasyonu ve Özdenetimli
Bina Sistemleri
- 16- Mikro-Dalga Elektronliği ve Sistemleri
- 17- Sayaçlar
- 18- Biyomedikal (Tıp) Elektronliği
- 19- Asansörler, Yürüyen Merdiven, Yürüyen
Yollar ve Vinçler
- 20- İş Sağlığı ve Güvenliği
- 21- Proje Yöneticiliği

ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİNDEKİ İŞ ALANLARI TANIMI NEDEN GEREKLİ?

Biz her zaman belirttiğimiz gibi elektronik mün-
dislerinin bir numaralı sorunu “tanınırlık ve aranı-
lırlık” olduğunu vurguladık. Aranılabilirliği ve tanı-
nırlığı sağlamak için elektronik mühendislerinin iş
alanlarının tanımlanması ve bu tanımlanmaya göre
belgelendirilmesi gerekliliğine inandık. Girdiğimiz
tartışmalarda bunu hep anlatmaya çalıştık. Zorluğ-
muz, elektronik mühendisliğinin hemen hemen her
tүrlü teknolojik disiplinin içinde var olmasıydı. Bu

nedenle biz elektronik mühendisleri ne iş yapar diye sorgulamadık ve bu konuda bir literatür çalışması yürütmedik. İş alanları çalışmasını, bir literatür çalışması gibi algılayıp, karıştırmak istemedik hiçbir zaman..! Ama tartıştıklarımız ve meslektaşlarımızın bazıları bu yanlış içinde olmuşlardır.

ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ İŞ ALANLARI KONUSUNDA GELİNEREN SON NOKTA..!

Meslek Alanı ve Meslek Dalları Kavramı Nedir?

İş alanları konusunda olgunlaşan ve doğruya en yakın diyebileceğimiz çalışma 31 Ağustos 2007 tarihinde İstanbul Genel Çalıştayında dile getirilmiştir.

Elektronik Mühendisliği İş alanları tartışmalarında karşılaşılan en büyük güçlük kavramların oturmuş olmamasıydı. “İş alanları” kavramı daha çok bir literatür çalışması kavramı iken, bizim amaçladığımız “tanınırlık ve aranılabilirlik” sorununa karşılık gelmemekteydi. Bu kapsamda sözlük ve çeşitli kurum ve kuruluşların benzer konulardaki çalışmalarının incelenmesi ile “Meslek Alanı ve Meslek Dalları” kavramının bizim amacımızı karşıladığını gördük...

Bu çalışmalarla ulaştığımız tanımlar;

“Mühendislik Meslek Alanı: Bir mühendislik disiplininin istihdam sağlayan bir alanının, ortak özelliklere sahip birden fazla meslek dalının kümelmesi ile oluşan, SMM ile mesleki hakların belirlendiği alana, mühendislik meslek alanı denir.”

“Mühendislik Meslek Dalı: Bir meslek alanı içinde yer alan ve belirli konularda uzmanlaşmaya yönelik bilgi, beceri, tutum, davranış gerektiren ve istihdam olanağı sağlayan iş kollarından her birine meslek dalı denir.” şeklindedir.

Bu doğrultuda kavram ve tanım rahatlığı ile, “en son..!” aşağıdaki elektronik mühendisliği meslek alanları ve meslek dalları önerilmiştir:

I. Meslek Alanı: Haberleşme Ve İletişim Elektronik

Haberleşme ve İletişim Elektronik Meslek Dalları:

- 1-Mobil İletişim Sistemleri.
- 2-Veri İletişimi ve Sistemleri.
- 3-Sinyalizasyon (İşaretleşme)Sistemleri.
- 4-Ağlar (=Network) ve Ağ Yöneticiliği.
- 5-Telefon Santralleri, haberleşme donanım sistemleri.
- 6-Fiber Optik Sistemler.
- 7-Kablo TV Sistemleri.
- 8-Ses İletişimi, kaydı ve ses yanıt sistemleri.
- 9-Televizyon/Radyo (TV/R) İletişim Yayıncılığı, Sistemleri ve Şebekeleri.
- 10-Hava Ulaştırma Sistemleri.
- 11-Mikro-Dalga İle Haberleşme Elektronik ve Sistemleri.
- 12-EMO Yönetim Kurulunca belirlenecek diğer Haberleşme ve İletişim elektronik meslek dalları.

II. Meslek Alanı: Güç Elektronik ve Endüstriyel Elektronik

Güç Elektronik ve Endüstriyel Elektronik Meslek Dalları:

- 1-Asansörler, Yürüyen Merdiven, Yürüyen Yollar ve Vinçler.
- 2-Otomasyon ve elektropnomatik,elektrohidrolik Sistemler.
- 3-Scada, uzaktan ölçüm ve kontrol sistemleri.
- 4-Enerji,üretim, Kontrol ve depolama Sistemleri Elektronik.
- 5- EMO Yönetim Kurulunca belirlenecek diğer Güç Elektronik ve Endüstriyel elektronik meslek dalları.

III. Meslek Alanı: Elektronik Tasarım ve Üretim

Elektronik Tasarım ve Üretim Meslek Dalları:

- 1-Elektronik Sistemler Üretimi.
- 2-Elektronik Sistemler Tasarım, Araştırma ve Geliştirme.

- 3-Ölçü kontrol sistemleri ve Kalibrasyon
- 4-Biyomedikal (Tıp) Elektroniği.
- 5- EMO Yönetim Kurulunca belirlenecek diğer Elektronik Devre Tasarım ve Üretim Elektroniği meslek dalları.

IV. Meslek Alanı: Güvenlik Elektroniği

Güvenlik Elektroniği Meslek Dalları:

- 1-Kapalı Devre Televizyon Sistemleri, Elektronik Kilitler, Kartlı Geçiş Entegre Sistemleri.
- 2-Güvenlik Aygıtları (X-Ray, Metal Arama Kapı Dedektörü) ve sistemleri.
- 3-Yangın Algılama Ve İhbar Sistemleri.
- 4- Özdenetimli (akıllı) Bina Elektrifikasyonu ve Sistemleri.
- 5- EMO Yönetim Kurulunca belirlenecek diğer Güvenlik Elektroniği meslek dalları.

V. Meslek Alanı: Yönetim ve Sistemler Mühendisliği

Yönetim ve Sistemler Mühendisliği Meslek Dalları:

- 1- İş Sağlığı ve Güvenliği.
- 2- Elektronik Sistemler Proje Yöneticiliği.
- 3- Bakım ve Enerji Verimliliği Yöneticiliği.
- 4- EMO Yönetim Kurulunca belirlenecek diğer Yönetim ve Sistemler Mühendisliği meslek dalları.

Dikkat edilirse konuya getirilen bir yenilikte, tüm meslek alanlarının en son meslek dalı, “EMO yönetim kurulunca belirlenecek diğer..... meslek dalları,, yaklaşımıdır. Elektronik mühendisliği alanının sürekli gelişen yapısından dolayı bu dinamik yapıdaki maddeyi bir ihtiyaç olarak gördük...

SONUÇ

Elektronik mühendisliği iş alanlarını belirleme çalışmaları on yılı aşkın süredir devam etmektedir. Bu konunun ivedilikle bir düzenlemeye girmesi zorunluluktur. 2008 Yılında yapılacak EMO genel kurulu büyük bir fırsattır.

Elektronik MEDAK tarafından;

1-Meslek alan ve meslek dallarının tanımları ve açıklamaları yapılmalı ve

2-Meslek alan ve meslek dallarının temel yetkinlik ve bilgi düzeyi gereksinimleri belirlenmelidir.

3-SMM yönetmeliği elektronik mühendisliği meslek alanlarını (ve gerekiyorsa dallarını) kapsayacak şekilde yenilenmelidir.

4-Belgelendirme için MİSEM eğitim uygulama programları oluşturulmalı ve ihtiyaca göre MİSEM yönetmeliği yenilenmelidir.

5-Elektronikte mesleki denetimin kapsanacağı şekilde “Mesleki Denetim Yönetmeliği,, değiştirilmelidir.

Tüm bu önerilerimizin çok acil olarak EMO Genel Kuruluna kadar hazırlanması gerektiğini düşünüyoruz.

Ayrıca;

6-Mühendislik Meslek Alanı ve Mühendislik Meslek Dalı kavram ve tanımlarının TMMOB gündemine taşınması önem arz etmektedir.

Tüm bunları gerçekleştirerek; Elektronik Mühendislerinin, toplumdaki saygınlığımızı artırmak ve topluma karşı sorumluluğumuzu yerine getirmek için meslek odamızın kontrolünde yetkili mühendis olarak çalışma yolunun açılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- [1]. Mühendislik Ve Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendisleri (EEBM) İş Alanları-II (Tartışma Metni) TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası
- [2]. Türkiye Elektronik Sanayi 2006 Yılındaki Görünüm Derleyen: Y. Elek. Müh. Ünal Alkan (Tesid Genel Sekreteri) Şubat 2006, TESİD-EMO
- [3]. EEBB Mühendisliği Meslek Yasası Çalıştay İş Alanları Çalışma Gurubu Tartıma Metni EMO Bursa Şube 5 Mayıs 2007-bursa
- [4]. EEBB Mühendisliği Meslek Yasası Çalıştay Sonuç Bildirgesi EMO Bursa Şube 5 Mayıs 2007-bursa