

Hibrit Mühendisliklerde Eğitim: Enerji Sistemleri Mühendisliği Örneği

*¹Abdussamet Subaşı, ²Muhammet Biberoglu ve ³Taha Nurettin Gücin
*¹Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Yalova Üniversitesi, Türkiye
²Elektrik-Elektronik Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye
³Enerji Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye

Özet

Bu çalışmada, sayıları gün geçtikçe artan hibrit mühendislik bölümlerinin ve özelde de hibrit mühendislik bölümlerinden biri olan Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü'nün ülkemizdeki gelişimi ve gelinen son noktadaki durumu üzerine bir araştırma yapılmıştır. Bu kapsamda, istatistiki bilgiler ışığında popülaritesi her geçen gün artan Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü'nün ülkemizdeki tarihsel gelişim sürecinden bahsedilmiştir. Daha sonra ülkemizde lisans seviyesinde eğitim veren dokuz vakıf, on beşi devlet üniversitesi bünyesinde olmak kaydıyla toplam yirmi dört Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü'nün dört yıllık eğitim planları incelenerek genel bir durum değerlendirilmesi yapılmıştır. Sonuç olarak, Enerji Sistemleri Mühendisliği bölümlerinde beklenen çıktılara ulaşmak için geleceğe yönelik yapılması gereken çalışmalar maddeler halinde sıralanmıştır.

Anahtar kelimeler: Hibrit mühendislik, eğitim, Enerji Sistemleri Mühendisliği

Education for Hybrid Engineerings: Energy Systems Engineering Case

Abstract

This paper presents an interpretation on the development and current status of the hybrid engineering departments in Turkey and especially Energy Systems Engineering Departments. In this context, the paper discusses chronological progress of Energy Systems Engineering Departments in the light of statistical data. Afterwards, an assessment on the general status of the all twenty-four Energy Systems Engineering Departments in Turkey by evaluating their four-year undergraduate academic plans is given. Finally, some prudential works needed for achieving the expected outputs from these departments are listed.

Key words: Hybrid engineering, education, Energy Systems Engineering

1. Giriş

Gelişen teknolojiye ve çağın gereksinimlerine cevap vermek amacıyla zaman içerisinde birçok meslek grubu doğmakta ve bu süreç içerisinde ömrünü dolduran kimi meslekler de yok olmaktadır. Örneğin 1970'li yıllarda, yerleştirme puanları dikkate alındığında, Ziraat Fakülteleri ile Tıp Fakülteleri yarışır durumdayken, günümüzde Ziraat Mühendisliği bölümlerinin yerleştirme puanlarının Tıp Fakülteleri ile artık rekabet edemeyecek kadar düştüğü

*Sorumlu yazar: Adres: Yalova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, 77100 Yalova TÜRKİYE. E-mail: subasiab@itu.edu.tr, Telefon: +902268155376 Faks: +902268155401

görülmektedir. Ülkemizin öncelikli ihtiyaçları göz önüne alındığında, meydana gelen bu değişim aslında doğal ve beklenen bir sonuçtur [1]. Öte yandan disiplinler arası çalışmaların öneminin artması ve birden fazla disiplinin ortak çalışma alanına giren konularda, tek bir disiplinde eğitim almış bireylerin bazı hususlarda eksik kalması, böylesi sektörlerde bir işi gerçekleştirmek için birden fazla disiplinde eğitim almış uzmanların çalıştırılmasını gerekli kılmaktadır. Bu kapsamda, son on yıllarda, ülkemizde ve dünyada, sektörlerde meydana gelen eleman ihtiyacını karşılamak amacıyla, temel mühendislik bölümlerinin anabilim dalı niteliğinde olan ya da yüksek lisans seviyesinde uzmanlık olarak verilen Mekatronik Mühendisliği, Biyomedikal Mühendisliği, Biyosistem Mühendisliği, Polimer Mühendisliği, Enerji Mühendisliği v.b. gibi bir çok alt branş, daha spesifik olarak lisans derecesinde okutulan başlı başına yeni hibrit (karma) mühendislik bölümleri haline getirilmiştir. Ne yazık ki, ülkemizde bir furya halinde gerekli alt yapı çalışması yapılmadan açılan böylesi bölümlerden bazıları birkaç yıl sonra hali hazırda eğitimi devam eden öğrencilerin benzer bölümlere intibakı yapılarak kapatılmıştır.

Yukarıda bahsedilen hibrit mühendislikler arasında yeni sayılabilecek olan Enerji Sistemleri Mühendisliği de, birçok farklı branşın bakış açısını, enerji ortak paydasında buluşturarak olaylara daha geniş bir paradigmadan bakabilecek mühendisler yetiştirilmesi gerekliliğinden ortaya çıkan bir bölümdür [2,3]. Bu çalışmada ise Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü'nün (ESMB) ülkemizdeki gelişimi ve geline son noktadaki durumu üzerinde bir araştırma yapılmıştır. Öncelikle istatistiki bilgiler kullanılarak ESMB'lerin ülkemizdeki tarihsel gelişim süreci değerlendirilmiştir. Akabinde de ülkemizde lisans seviyesinde eğitim veren yirmi dört adet ESMB'nin dört yıllık eğitim planları incelenerek genel bir durum değerlendirilmesi yapılmıştır. Sonuç olarak, ESMB'lerde beklenen çıktılara ulaşmak için geleceğe yönelik yapılması gereken çalışmalar maddeler halinde sıralanmıştır.

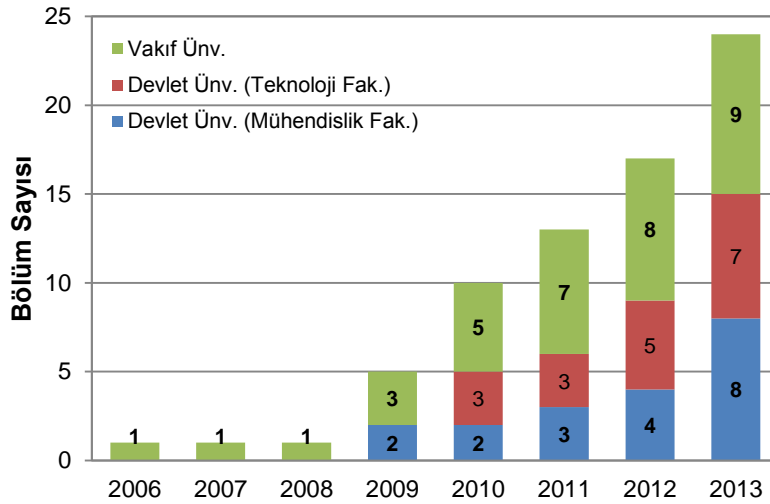
2. Durum Değerlendirmesi

Bu kısımda hibrit mühendislik bölümlerinden biri olan ESMB'nin istatistiki bilgiler ışığında ülkemizdeki tarihsel gelişim sürecinden ve geline son noktadaki durumundan bahsedilecektir.

2.1. Tarihsel Gelişim Süreci

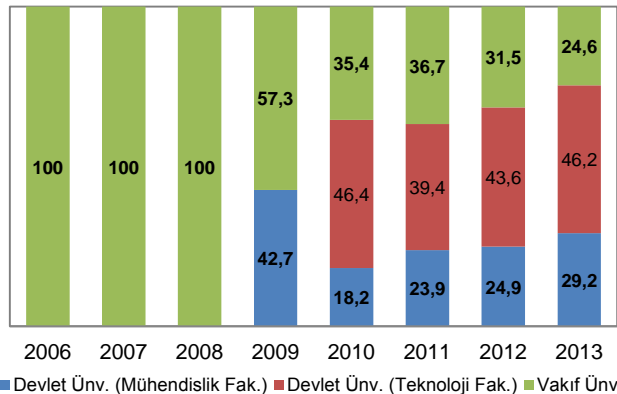
Her ne kadar ülkemizde sayıları çok az olmakla birlikte Nükleer Enerji Mühendisliği, Petrol ve Doğalgaz Mühendisliği gibi enerji ile alakalı eğitim veren köklü bölümler olsa da Enerji Sistemleri Mühendisliği (ESM) adı altında bir bölüm ilk kez 2006 yılında Bahçeşehir Üniversitesi'nde kurulmuş ve takip eden yıllarda ise gerek devlet üniversiteleri gerekse de vakıf üniversiteleri bünyesinde birçok ESMB açılmıştır. İlk kuruluşundan günümüze kadar ESMB'nin gelişim süreci sayısal olarak Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1 incelendiğinde bölümün 2009 yılına kadar sadece vakıf üniversiteleri bünyesinde bulunduğu ve 2009 yılı itibariyle de devlet üniversiteleri çatısı altında da açılmaya başladığı anlaşılmaktadır. 2009 yılından itibaren vakıf üniversiteleri bünyesinde kurulan bölümlerin artışına paralel olarak, 2010 yılı itibariyle Mesleki ve Teknik Eğitim Fakülteleri'nin kapatılıp Teknoloji Fakültelerine dönüştürülerek mühendislik eğitimi verilmeye başlamasıyla ve yeni bölümlerin de açılmasıyla birlikte devlet üniversiteleri

çatısı altında bulunan ESMB'lerin sayısı da giderek artmıştır [4-11].

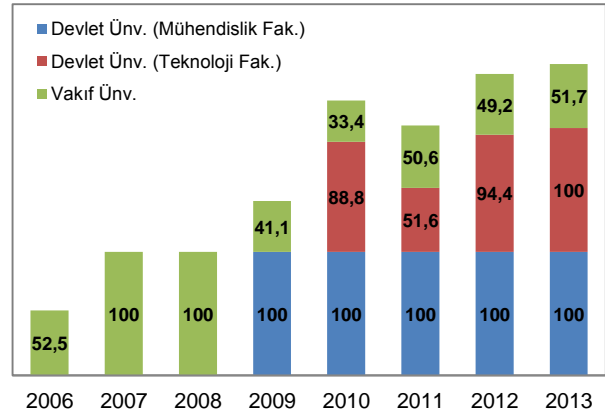


Şekil 1. Ülkemizde ESMB'nin tarihsel gelişim süreci [4-11].

Tarihsel gelişim sürecinde kontenjan bazında bir değerlendirme ise Şekil 2'de ve yerleştirme oranları bazında bir değerlendirme de Şekil 3'te verilmiştir. Kontenjanların dağılımı incelendiğinde; gelişim sürecinde, devlet üniversiteleri bünyesindeki bölümlerin sayısındaki artışa paralel olarak vakıf üniversitelerinin kontenjanlarının toplamdaki yüzdesinin giderek azaldığı görülmektedir. Ayrıca 2009 yılında devlet ve vakıf üniversitelerinin kontenjanları ile bölüm sayıları arasında hemen hemen eşit bir dağılım sağlanmışken (bkz. Şekil 1 ve Şekil 2); 2010 yılında Mesleki ve Teknik Eğitim Fakültelerinin Teknoloji Fakültelerine dönüştürülmesiyle bu eşitliğin bozulduğu da görülmektedir. Kuruldukları yıldan itibaren Teknoloji Fakülteleri bünyesindeki bölümler yaklaşık %50 ile toplam kontenjanın büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Bunun nedeni ise Teknoloji Fakülteleri bünyesinde hem genel kontenjanla hem de sadece ilgili alandan meslek lisesi mezunlarının başvurabildiği MTOK (Mesleki ve Teknik Ortaöğretim Kurumu Mezunları) bölümlerin bulunması ve genellikle ikinci öğretim programlarının da olmasıdır.



Şekil 2. ESMB'lerin kontenjanlarının dağılımı (%) [4-11]



Şekil 3. ESMB'lerin yerleştirme oranları (%) [4-11]

Yerleşme oranlarının yüzde olarak verildiği Şekil 3 incelendiğinde, kuruldukları yıldan itibaren Mühendislik Fakültesi bünyesindeki bölümlerin %100'lük bir yerleştirme oranına sahip olduklarını, 2006, 2007 ve 2008 yıllarında ülkemizde sadece Bahçeşehir Üniversitesi'nde ESMB'nin bulunduğu ve ilk yıl yaklaşık %50'lik (burslu kontenjanların tamamı dolu fakat ücretli kontenjanlarda boşluk mevcut) bir doluluk sağlandığı görülmektedir. Müteakip iki yılda ise %100'lük bir doluluğa ulaştığı ve devlet üniversiteleri bünyesinde bölümlerin açılmasıyla ve genellikle vakıf üniversitelerinin ücretli ve kısmi burslu bölümlerinin kontenjanlarının yüksek olmasına rağmen çok tercih edilmemesi gibi sebeplerle vakıf üniversitelerindeki yerleştirme oranının %50'ler civarında seyrettiği görülmektedir. Teknoloji Fakülteleri'ndeki bölümlerde de tüm yıllarda neredeyse %100'e yakın bir yerleştirme oranı olduğu görülmektedir. Aksi durumlar detaylı olarak incelendiğinde Teknoloji Fakülteleri'nin genel kontenjanla öğrenci alan bölümlerinin tüm yıllarda %100'lük bir doluluk oranına sahip olduğu ancak MTOK bölümlerinin özellikle ikinci öğretim programlarının genellikle tercih edilmediği anlaşılmaktadır.

2013-2014 eğitim yılı itibarıyla geline son nokta için genel bir değerlendirme yapılacak olursa, 15'i devlet üniversiteleri bünyesinde olmak üzere toplam 24 adet ESMB'nde aktif olarak eğitim verilmekte olup birçok üniversitemizde de bölüm kurulmuş olmasına rağmen öğretim elemanı ve/veya fiziki alt yapı eksikliği gibi nedenlerle henüz öğrenci alımı yapılmamaktadır. Öte yandan, bölümün çok köklü bir geçmişi olmamasına rağmen kısa sürede bu kadar yayılmasında Mesleki ve Teknik Eğitim Fakülteleri'nin kapatılıp Teknoloji Fakültelerine dönüştürülerek mevcut bölümlerinin isimlerinin yakın mühendislik bölümlerinin isimleriyle değiştirilmesi suretiyle mühendislik eğitimi verilmesinin ve yeni açılan üniversitelerimizin sayısının giderek artmasının payı oldukça büyüktür. Bu bağlamda 2013 yılı verilerine göre devlet üniversitelerindeki ESMB'lerinin %47'sinin Teknoloji Fakülteleri, %53'ünün ise Mühendislik yada Mühendislik-Mimarlık Fakülteleri bünyesinde bulunması, 1564 kişilik kontenjanın (devlet + vakıf) da %46,2'sinin Teknoloji Fakülteleri'nde bulunması ve ESMB'lerin %53'ünün yeni kurulan üniversitelerimizin çatısı altında bulunması gerçekleri de bu gerekçeleri haklı kılmaktadır. Nihai bir değerlendirme olarak Şekil 1-3'de verilen istatistikî bilgiler ışığında Enerji Sistemleri Mühendisliği'nin kısa geçmişine rağmen ülkemizde tercih edilen popüler bir meslek haline geldiği anlaşılmaktadır.

2.2. Eğitim Planları ve Öğretim Elemanı Kadrosu

Ülkemizde devlet üniversiteleri bünyesinde; Erciyes, Fırat, Gazi, Giresun, Karabük, Karadeniz Teknik, Karamanoğlu Mehmetbey, Kocaeli, Muğla Sıtkı Kocaman, Necmettin Erbakan, Osmaniye Korkut Ata, Recep Tayyip Erdoğan, Süleyman Demirel, Şırnak ve Yalova Üniversiteleri'nde, vakıf üniversiteleri çatısı altında ise Atılım, Bahçeşehir, Beykent, İstanbul Bilgi, Kadir Has, Okan, Yaşar, Girne Amerikan ve Uluslararası Kıbrıs Üniversiteleri'nde aktif olarak ESM eğitimi verilmektedir. Resmi web sayfaları üzerinden 4 yıllık lisans programları yayımlanan tüm ESMB'lerin eğitim planları ve öğretim elemanı yapısı incelenmiştir. Sonuç olarak; yeni açılan bölümlerde genellikle kurucu bölüm başkanının, Mesleki ve Teknik Eğitim Fakülteleri'nden dönüştürülen bölümlerde ise hâmi bölümün uzmanlık alanına yoğunlaşmış bir yapının olduğu görülmektedir. Örneğin; Makina Mühendisliği'ne yakın bölümlerde Makina Mühendisliği'nin eğitim planının içerisine serpiştirilen birkaç Elektrik Mühendisliği ve Kimya

Mühendisliği dersi ile ve diğer durumlarda da bahsedilen durumun farklı kombinasyonları ile ESMB'nin dört yıllık eğitim planının oluşturulduğu tespit edilmiştir. Temelde, verilmesi gerekenden ziyade eldeki imkânlarla verilebilene yoğunlaşmış bir yapı söz konusudur ya da her bölümün Enerji Sistemleri Mühendisi anlayışı birbirinden farklıdır. Bu bağlamda ESMB'lerin eğitim planları birbirinden oldukça farklılık göstermektedir. Farklı mühendislik bölümleri incelendiğinde, bölümlerinin çeşitlerinin artmasına ve farklı isimler altında kurulmuş olmalarına rağmen, verilen eğitimin içerik bakımından çok standart bir şekil aldığı ve birçok farklı isim altındaki bölümde ders içerikleri açısından birbirine çok benzer eğitimler verildiği sonucuna varılmaktadır [12]. Ayrıca, bir mühendislik disiplinine ait tüm bilgilerin dört yıl içerisinde verilmesi mümkün değilken birden fazla temel mühendislik disiplininin ortak bir paydada buluşmasıyla meydana gelen hibrit mühendislik bölümlerinde birden fazla branşa ait uzmanlıkların dört yıl içerisinde verilemeyeceği de aşikârdır. Zira mühendislik fakültelerin böyle bir misyonu da yoktur/olmamalıdır. Hedef bireylere mühendislik bakış açısını kazandırabilmektir [13]. Öyleyse “ESMB’lerde nasıl bir eğitim verilerek bireylere mühendislik bakış açısı kazandırılacaktır?” sorusuna yanıt aranmalıdır.

3. Öneriler

Çalışmanın giriş kısmında gerekli araştırmalar ve çalışmalar yapılmadan açılan bölümlerin kapatıldığından bahsedilmişti. Çalışmanın bu bölümünde ise yeni kurulmakta olan ESMB'lerin benzer durumlara maruz kalmaması, eğitim kalitelerinin artırılması, ESM'nin sektör tarafından kabul görmesi ve mevcut yapıya entegre olması için yazarlar tarafından öngörülen bazı öneriler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- İkinci bölümde verilen mevcut durum değerlendirmesi neticesinde, ülkemizde bulunan 24 adet ESMB'nin ESM tanımının birbirinden oldukça farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu bağlamda; öncelikle tüm paydaşların (ESMB'ler ve mezunlar, mesleki oda temsilcileri, sektör temsilcileri v.b.) görüşleri alınarak ESM'nin tanımı yapıldıktan ve hangi beklentilere cevap vermesi gerektiği açıkça ortaya konduktan sonra çağa ayak uyduracak şekilde esnek bir eğitim planı hazırlanmalı ve ders müfredatları da birbirleriyle çakışmayacak ve ihtiyacı karşılayacak şekilde oluşturulmalıdır. Eğitim planları oluşturulurken her bir ders ayrı ayrı ve hassasiyetle incelenmeli, yatay geçiş, dikey geçiş yapan, ERASMUS ve/veya FARABİ gibi programlardan yararlanan öğrencilerin mağdur olmamaları bakımından, her bölümün kendisini farklı bir alanda ön plana çıkarmasına engel olmayacak şekilde temel bilim ve temel mühendislik dersleri hususunda ortak bir paydada buluşulmasının sağlanmasına da ayrıca dikkat edilmelidir.
- Benzer şekilde, ders içeriklerinin de bilim dalına uygun bir şekilde belirlenmesi hususunda ayrıca bir önem verilmelidir. Temel mühendislik derslerinin içeriği, sektörün ESM'lerden beklentileri göz önünde tutulup, mezunların konularında uzmanlaşmasına hizmet edecek biçimde tekrar yorumlanmalıdır. Örneğin, ESMB'ler ile İnşaat Mühendisliği Bölümleri'nde okutulan Mühendislik Mekaniği derslerinin içeriği birbirinden farklı olmalıdır. Hatta Matematik, Fizik ve Kimya gibi temel bilim derslerinde bile içeriklerin ilgili mühendislik dalıyla ilişkilendirilmesini kolaylaştıracak şekilde belirlenmesi ve bu

derslerin uygulamalarında da ilgili mühendislik dalına ait problemleri ele alınacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

- Önceki bölümlerde, hibrit bölümlerin ihtiyaca binaen birden fazla temel mühendislik dalının ortak bir paydada buluşmasıyla meydana geldiğini ve dolayısıyla da yelpazelerinin çok geniş olduğundan bahsedilmişti. Bu açıdan bakıldığında ihtiyaç duyulan dallarda uzmanlaşmanın sağlanabilmesi için, ESMB'nin ders planlarının seçmeli ders grupları oluşturularak zenginleştirilmesi önem arz etmektedir. Hatta, zenginleştirilmiş seçmeli ders gruplarının da ötesinde modüler eğitim sistemi de hibrit mühendislik bölümleri için etkili bir eğitim sistemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sistem, öğrencilerin ilk dönemlerde ortak bir müfredata tâbi tutulmasını öngörürken, kalan dönemlerde de kendi ilgi alanları ve mesleki yönelimlerine göre seçecekleri branşlara ayrılarak, ilgili alanlarda ihtisaslaşmalarının önünü açmaktadır. Bu açıdan ele alındığında, tüm mühendislik bölümlerinin ilk yıllarını temel bilim ve temel mühendislik derslerinin olduğu ve hemen hemen bu derslerin tüm branşlarda anı olduğunu ve sonraki yıllarda da branş dersleri verildiği dikkate alındığında bu sistemde eğitim almış bir ESMB mezununun aslında uzmanlaşmış olduğu temel mühendislik mezununa paralel bir biçimde ve neticede de standart bir eğitim aldığı düşüncesi akıllara gelebilir. Örneğin, ilk yıllarda ortak dersleri aldıktan sonra elektrik mühendisliğine yakın konularda ihtisaslaşmak isteyen bir öğrencinin mezun olduğunda bir elektrik mühendisinden çok da farklı olmayacağı düşünülebilir. Bu sistemde asıl olan ESM eğitiminin ilk yıllarında öğrencilerin temel mesleki bilgilerle donatılması ve sektörde karşılaşılabileceği mühendislik problemlerine birden çok temel mühendislik bakış açısıyla yaklaşmasını sağlayacak biçimde şekillendirilmesidir. Bu sistemde eğitim almış bir ESM, yöneldiği alanda uzmanlaştığı gibi karşısına çıkan problemlere de aldığı temel eğitimin neticesinde ESMB'nin ilgi alanı içerisindeki tüm temel mühendislik dallarının (elektrik mühendisi, makina mühendisi v.b. gibi) bakış açısıyla yaklaşabilmelidir.
- Halen ülkemizde az sayıda bulunan ESM'nin mezuniyet sonrasında haklarını gözetecek bir mesleki kuruluşa şiddetle ihtiyacı vardır. Bu kapsamda, ESM'lerin tâbi olacağı kuruluşun Elektrik Mühendisleri Odası, Makina Mühendisleri Odası v.b. gibi hali hazırda bulunan bir kuruluş mu olacağı yoksa yeni bir kuruluşa mı mensup olacağı karışıklığının en kısa sürede giderilmesi gerekmektedir. Bu karışıklığın giderilmesi ile birlikte ESMB okuyan mühendis adaylarının mezuniyet sonrası kaygıları bir nebze de olsa giderilecektir. Mesleğin tanıtılması ve sektörde kabul görmesi, kamu kurum ve kuruluşlarında istihdamlarının sağlanması, mezunların imza yetkilerinin ve haklarının savunulması ile enerji noktasında ESM'ni oluşturan temel mühendisliklerden olan ayrıcalığının belirlenmesi gibi birçok hususta bu mesleki kuruluşa büyük görevler düşmektedir.

Sonuçlar

Bu çalışmada Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü özelinde ülkemizde hibrit mühendislik bölümlerinde verilen eğitime yönelik bir araştırma yapılmıştır. Bu bağlamda da Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü'nün geline son noktadaki mevcut durumu istatistiki bilgiler ışığında

deęerlendirilmiŐ ve Enerji Sistemleri Mühendisliği bölümlerinin ölkemizin ve dünyanın ihtiyaçlarına cevap verebilecek kapasitede ve yetide mühendisler yetiŐtirebilmeleri için dikkat edilmesi gereken baŐlıca konulara iŐaret edilmiştir. ÇalıŐmadan elde edilen sonuçlar Őu Şekilde özetlenebilir:

Çalışma içerisinde sunulan istatistiki bilgilerden de anlaŐılacaęı gibi ESMB'lerin sayısı ve kontenjanları kısa bir süreç içerisinde baŐ döndürücü bir hızla artmıştır/artmaktadır. ağın ihtiyaçlarının iyi bir Şekilde analiz edilip, üniversitelerin fiziki ve teknik altyapılarının bu verilere göre değerlendirildikten sonra ESMB'lerin kontenjanlarının belirlenmesi bu "meslek dalının" geleceği açısından kritik rol oynamaktadır. Ayrıca, ESMB'ler arasındaki içerik bakımından ilk bakıŐta bile göze çarpan belirgin farklılıklar giderilmelidir. Bunun için ise, Enerji Sistemi Mühendisliği'nin tanımının ve ESMB öğrencilerinin bu tanıma uygun olarak ne Şekilde eğitilmeleri gerektiğinin bir konsensüsün sağlanarak en kısa zamanda belirlenmesi gerekmektedir. Unutulmamalıdır ki, bu mesleğin en etkili tanıtımı ESMB mezunu öğrencileri tarafından yapılacaktır ve mezunların yetilerine ve kapasitelerine göre bu meslek dalının değeri belirlenecektir. Son olarak da, mesleki kuruluŐlara düŐen görevlerden kısaca bahsedilmiştir.

Kaynaklar

- [1] Demirsoy H, Ziraat fakültelerine gelen öğrencilerin üniversiteye giriş puanları ve mezuniyet sonrası etkileri – II, 2008. <http://www.tzymb.org.tr/koseyazilari.asp?yazar=9&yazi=44> [Son EriŐim Tarihi 13 Nisan 2014].
- [2] Balku Ő, alıŐır T, Yeni bir mühendislik dalı: Enerji sistemleri, Mühendislik Eğitimi Uluslararası Konferansı, 2010, s. 195-200.
- [3] TÜBİTAK, Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları: 2003-2023 Strateji Belgesi, 2004. http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/Vizyon2023_Strateji_Belgesi.pdf [Son EriŐim Tarihi 13 Nisan 2014].
- [4] ÖSYM, 2006. LYS Yüksek Öğretim Programlarının Merkezi YerleŐtirmedeki En küçük ve En Büyük Puanları <http://www.osym.gov.tr/dosya/1-28188/h/bolum1lisans.pdf> [Son EriŐim Tarihi 13 Nisan 2014].
- [5] ÖSYM, 2007. LYS Yüksek Öğretim Programlarının Merkezi YerleŐtirmedeki En küçük ve En Büyük Puanları <http://www.osym.gov.tr/dosya/1-46705/h/bolum1lisans.pdf> [Son EriŐim Tarihi 13 Nisan 2014].
- [6] ÖSYM, 2008. LYS Yüksek Öğretim Programlarının Merkezi YerleŐtirmedeki En küçük ve En Büyük Puanları <http://www.osym.gov.tr/dosya/1-46693/h/bolum1lisans.pdf> [Son EriŐim Tarihi 13 Nisan 2014].
- [7] ÖSYM, 2009. LYS Yüksek Öğretim Programlarının Merkezi YerleŐtirmedeki En küçük ve En Büyük Puanları <http://www.osym.gov.tr/dosya/1-51065/h/lisanskontenjanalan.pdf> [Son EriŐim Tarihi 13 Nisan 2014].
- [8] ÖSYM, 2010. LYS Yüksek Öğretim Programlarının Merkezi YerleŐtirmedeki En küçük ve En Büyük Puanları <http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/arsiv/2010/2010OSYSMINMAX/TABLO4.pdf> [Son EriŐim Tarihi 13 Nisan 2014].

[9] ÖSYM, 2011. LYS Yüksek Öğretim Programlarının Merkezi YerleŐtirmedeki En küçük ve En Büyük Puanları

<http://www.osym.gov.tr/dosya/1-58082/h/kilavuzyayinexceldokumutablo4y.pdf> [Son EriŐim Tarihi 13 Nisan 2014].

[10] ÖSYM, 2012. LYS Yüksek Öğretim Programlarının Merkezi YerleŐtirmedeki En küçük ve En Büyük Puanları <http://www.osym.gov.tr/dosya/1-60986/h/2012osystablo4.pdf> [Son EriŐim Tarihi 13 Nisan 2014].

[11] ÖSYM, 2013. LYS Yüksek Öğretim Programlarının Merkezi YerleŐtirmedeki En küçük ve En Büyük Puanları <http://www.osym.gov.tr/dosya/1-69985/h/tablo-4-ek-minmax.pdf> [Son EriŐim Tarihi 13 Nisan 2014].

[12] Gençoğlu MT, Gençoğlu E, Mühendislik eğitiminde yeni yaklaşımlar, AB-GATS Mühendislik Alanına Etkileri Sempozyumu, 2005, s. 114-126.

[13] Ünver Ü, ÇađdaŐ mühendislik eğitimi için öneriler, Geleceğin Mühendislik Eğitiminde Endüstri ile İşbirliği Sempozyumu, 2012.