

# TÜRKİYE'DE METALURJİ MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİNİN TARİHÇESİ

Prof. Dr. C. Hakan Gür Orta Doğu Teknik Üniversitesi

## ÖZET

Bu makale, ODTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümünün kuruluşunun 50. yılı etkinlikleri kapsamında, metalurji eğitiminin ülkemizde gelişimine ait dokümanter bilgi oluşturmak amacı ile hazırlanmıştır. Sanayi devrimi ile hızlanan gelişmelere bağlı olarak akademik seviyede Metalurji eğitimi ilk olarak 18. yüzyılda Avrupa'da başlamıştır. 18. ve 19. yüzyıllardaki bilimsel ve teknik ilerlemelerin hızına Osmanlı İmparatorluğu ayak uyduramamıştır. Tanzimat döneminde özellikle Fransa'dan gelen uzmanların desteği ile başlatılan mühendislik eğitimlerinde ihtisas dalları yeterli çeşitliliğe ve derinliğe ulaşamamıştır. Cumhuriyetin kurulması ile birlikte uygulamaya konulan devrimler ve aydınlanma hareketi, metalurji alanındaki gelişmelere de ivme kazandırmıştır. Ülkemizde Metalurji Mühendisliği bölümleri kuruluncaya kadar bu alandaki mühendis ihtiyacı yurtdışında metalurji eğitimi alan kişilerden karşılanmıştır.

## 1. OSMANLI İMPARATORLUĞU DÖNEMİNDE MÜHENDİSLİK VE METALURJİ

Osmanlı İmparatorluğunda metalurji alanında kayda değer gelişmeler, Fatih Sultan Mehmet devrinde (1451-1481) top döküm teknolojisindeki ilerleme ile başlamıştır. Fatih Sultan Mehmed İstanbul'un fethi için Ali, Müslühiddin, Saruca ve Macar asıllı Urban ustalara devrin en büyük toplarını (Şahi topu: 80 cm iç çap ve 8 m uzunluk) dökme talimatını vermiş; topların çizimini yapmış ve balistik hesaplama çalışmalarına katılmıştır. Toplar, İstanbul'a taşınabilmeleri için iki parça olarak Edirne'de dökülmüştür. Malzeme olarak, o dönemde Avrupa'da düşük maliyeti nedeniyle kullanılan pirinç veya demir yerine, daha yüksek mukavemet değerlerini sağlayan bronz (Cu+%10Sn) kullanılmıştır. Şahi toplarından ancak bir tanesi günümüze kadar ulaşabilmiştir: 1464'te Ali Usta tarafından dökülen bu top 1868 yılında Sultan

Abdülaziz tarafından İngiltere Kraliçesi Victoria'ya armağan edilmiştir; halen Portsmouth'daki Fort Nelson Müzesinde ortaçağ teknolojisinin başyapıtlarından biri olarak sergilenmektedir. İstanbul'un fethinden sonra Tophane mevkiinde dökümhane kurulmuştur. Kanuni Sultan Süleyman (1520-1568) eskisini yıktırıp daha büyük ve modern bir tophane yaptırmıştır.

Avrupa'da demir-çelik metalurjisi, dövme ve dökümcülük 1300'lerden itibaren yaygınlaşmaya başlamıştır. Rönesans'ın tetiklediği temel bilimlerdeki ve mekanik alanındaki önemli ilerlemelerle birlikte metalurji alanı özellikle 1700'lü yıllardan itibaren çok hızlı bir gelişme göstermiştir. Bir yandan haddeleme ile yüksek miktarda üretim diğer yandan belirli şekle sahip mamullerin döküm tekniği ile üretilmesi dönemine girilmiştir. 1720'lerde R.A.F Reamur, metalurji işlemlerinde karşılaşılan sorunların çözümüne bilimsel olarak yaklaşmış ve deneysel çalışmalarının sonuçlarını yayınlamıştır (The art of converting Iron into Steel, and the rendering cast iron ductile, equally accomplished as forged iron products). 1770 yılında J. Watt tarafından üretilen buhar makinesi sanayi devrimini ivmelendirmiştir. Gerçek sınai boyutlardaki ilk demir yüksek fırını 1796 yılında Almanya'da işletmeye alınmıştır. 1810'da H.Davy elektrik ark yöntemiyle demirin eritilmesi için deneysel çalışmalar yapmıştır. 1850'lerde geliştirilen Bessemer-Thomas (1856 Henry Bessemer, 1876 Thomas Gillchrist) ve Siemens-Martin (1857 C.W.Siemens; 1865 P.-É.Martin) yöntemleri sayesinde yüksek miktarlarda çelik üretilmeye başlanmıştır. Sheffield'deki çelik üreticileri, farklı alaşım elementlerini (Co, W, Cr, Ni, Mg) deneyerek 1860'lı yıllarda yüksek kaliteli çelik üretebilir duruma gelmişlerdir. Bessemer yöntemiyle çelik üreten ilk konverterler 1860 yılında Sheffield'de ve 1864'te Michigan'da çalıştırılmıştır. P.Hérault, 1886'da elektrolitik alüminyum prosesini geliştirmiş; 1900 yılında ticari amaçlı elektrik ark fırını tasarlamış ve 1907'de davet edildiği Amerika Birleşik Devletlerinde ilk ticari elektrik ark fırını kurmuştur. 1904 yılında L.Guillet demir-krom alaşımları ile ilgili çalışmalar yapmıştır. 1911'de P.Monnartz çelikteki krom miktarı ve korozyon direnci arasındaki ilişki hakkında bir rapor yayınlamıştır. 1912'de Krupp fabrikası mühendisleri E.Maurer ve B.Strauss, %21Cr ve %7 Ni içeren ilk östenitik paslanmaz çeliğin patentini almıştır. Martensitik çeliğin patenti 1913'te H.Brearley, 18-8 paslanmaz çeliğin patenti 1914'te W.H.Hatfield tarafından alınmıştır. Bu gelişmelere bağlı olarak askeri amaçlı ürünlerde, ulaşım, enerji ve konstrüksiyon alanlarında demir-çelik kullanımı artmıştır.

Osmanlı İmparatorluğu, Avrupa'da olan bilimsel ve teknik gelişmelerin hızına ayak uyduramamıştır. O dönemlerde Ergani bakır madenleri çalıştırıldığı ve demir cevheri olan bölgelerde dövme demir ve sertleştirilmiş çelik malzemeler üretildiği bilinmektedir. Tophane'de dökülen büyük boyutlu toplarda kullanılmak üzere demir madenlerinde güller dökülüp gerekli yerlere nakledilmekteydi.

Osmanlı ordusunu güçlendirme amacıyla modern teknikleri kullanabilen fen eğitimi almış subay ihtiyacı ortaya çıkınca askerî teşkilât içerisinde Avrupa'dakine benzer kurumların kurulması ve yeni tip eğitimlerin verilmesi için çalışmalar başlatılmıştır. Bu alanda ilk girişim, Humbaracı Ahmed Paşa (Fransız asıllı Comte de Bonneval) nezaretinde 1735 yılında kurulan Ulufeli Humbaracı Ocağı'dır. Bu ocakta, uygulamalı eğitimin yanında geometri, trigonometri, balistik ve teknik resim gibi dersler verilmiştir.

18. yüzyılın ikinci yarısında Avrupa ile yakınlaşma politikaları neticesinde askerî teknolojilerin aktarılması için Fransa'dan birçok uzman İstanbul'a gelmiştir. Osmanlı Donanmasının 1770'te Çeşme'de Ruslar tarafından yakılmasından sonra Rus donanmasını Çanakkale'de durdurmak için istihkâmların kurulması görevi ile İstanbul'a gelen Baron de Tott (Macar asıllı Fransız) 1776 yılına kadar Osmanlı tersanelerinde ve tophanelerinde yeni tekniklerin uygulanmasında etkili olmuş, ayrıca askerî teknik eğitim vermiştir.

III. Mustafa döneminde 1773 yılında, Baron de Tott'un tavsiyesi ve Kaptan-ı Derya Cezayirli Gazi Hasan Paşa'nın gayretleriyle Haliç'teki Tersane-i Amire'de (Devlet Tersanesi) kurulan Hendesehâne (Teknik Okul), Osmanlı İmparatorluğunda modern teknik eğitim veren ilk kurumdur. Sınıflara ilk defa tahta ve sıra konulmuştur; okul matbaası kurulmuş ve ders kitapları basılmıştır. Baron de Tott, Fransız matematikçi Sr. Kermovan ve bazı Osmanlı öğretmenlerin ders verdiği bu kuruma, 1782-83 yıllarında yeni bir Mühendishane binası ilave edilmiştir. Bu okul, 1806 kanunnamesi ile Mühendishane-i Bahri-i Hümayun (İmparatorluk Deniz Mühendishanesi) adı ile faaliyetine devam etmiştir. Tanzimat'la birlikte Mekteb-i Bahriye adını alan okul, daha sonra Heybeli Ada'ya nakledilmiştir.

Sadrazam Halil Hamid Paşa (1782-1785) döneminde Avrupa'dan teknik yardım ve donanma talep edilmesini ve ordudaki eğitimi değiştirecek kanunlar çıkartılmasını takiben 1783-1788 yılları arasında topçuluk, humbaracılık (bomba üretimi) ve gemi inşa konularında elliden fazla Fransız mühendis, ustabaşı ve işçi İstanbul'a gelmiştir.

Gelen uzmanlardan Saint Remy'nin önerisi ile 1785'te eski top döküm fırınların yerine daha büyük ve modern fırınlar inşa edilmiş ancak verimli çalıştırılmamıştır. 1787-88 Osmanlı-Rus savaşı sırasında Rusya-Fransa ittifakı sebebiyle Fransız uzmanlar ülkelerine geri dönünce Mühendishâne'de uygulamalı dersler sona ermiş ve teorik dersler verilmeye devam etmiştir.

Sultan III. Selim'in başlattığı Nizâm-ı Cedid (Yeni Düzen) hareketi çerçevesinde kara ordusunun teknik kadrosunu yetiştirmek amacıyla 1793 yılında Fransız J.Balthasar Le Brun'un başkanlığında Mühendishâne-i Cedide (Yeni Mühendishane) kurulmuş ve 1794'te eğitime başlanmıştır. Le Brun'un ayrılmasından sonra yeni nesil mühendis hocalar görev yapmıştır. 1806 yılında çıkarılan kanunname ile adı Mühendishâne-i Berrî-i Hümayun (İmparatorluk Kara Mühendishanesi) olarak değiştirilmiş; Fransa ve Avusturya'daki askerlik ve mühendislik akademileri örnek alınarak dört sınıflı ve biri başhoca olmak üzere dört hocadan oluşan Avrupa-Osmanlı sentezi olan bir sistem kurulmuştur. 1883'te bu kuruma bağlı olarak Hendese-i Mülkiye kurulmuştur. Başlangıçta Fransa'daki Köprü ve Yol Mektebi örnek alınmakla birlikte daha sonra Alman sistemi benimsenmiştir. 1909'da sivil eğitim amaçlı dönüşüm yapılarak Mühendis Mekteb-i Âlisi adı ile eğitime devam edilmiş ve ülkenin altyapı inşaatlarında görev alan kadrolar yetiştirilmiştir. Cumhuriyetin kurulmasından sonra, bu kurumun devamı olarak, 1928 yılından itibaren Yüksek Mühendis Mektebi çatısı altında mühendislik eğitimi devam etmiştir. Yüksek Mühendis Mektebi, 1933'te Darülfunun'un kapatılmasıyla kurulan İstanbul Üniversitesine bir fakülte olarak ilave edilmiştir. 1941'de Milli Eğitim Bakanlığına bağlanarak Yüksek Mühendis Okulu adını almış ve 1944 yılında kurulan İstanbul Teknik Üniversitesinin çekirdeğini oluşturmuştur.

Sultan II. Mahmud devrinde hazırlanan bir raporda "Bugün Avrupa mühendishanelerinde esas alınan kurallardan biri de, öğrenciler gerekli dersleri sırayla ve tamamen görerek bir diploma almadıkça mühendis kabul edilmez ve hiçbir işte istihdam edilemezler. Mühendishâne-i Berrî-i Hümayun da Avrupa usulüne uygun olarak kurulmuştur." yazmaktadır. 1800'lü yılların ikinci yarısında Mühendishane'yi iyi derece ile bitirenler, öğretmen ve askeri fabrikalara teknik eleman olarak yetişmek üzere Avrupa'ya eğitime gönderilmiştir.

Askeri malzemelerin üretimi için modern teknoloji kullanılan demir-çelik tesislerine ihtiyaç duyulunca İstanbul Hasköy civarında humbarahane (bomba fabrikası) ve Zeytinburnu Baruthane yakınlarında demir

fabrikası kurulmuştur. 1839 Tanzimat fermanı sonrasında demir fabrikası büyütülmüştür. 1848'de bu fabrikalarda üretilen malzemelerle çelik gövdeli gemiler yapılmıştır.

Osmanlı dökümcülüğünün tek büyük dökümhanesi Tophane idi. Burada resimhane, numunehane, muayenehane, tüfekhane, kundakhane, tavhane, demirhane, çarkhane (işleme atölyesi), nakkaşhane, baskıhane gibi bölümler vardı. Mühendishane-i Berri Hümayun'da döküm ve sanayi konularında ders veren ve 1835 yılında vefat eden İshak Efendi'nin 127 sayfa metin ve 60 sayfa teknik resim içeren kitabında top dökümüne ait teknolojik çalışmalar bulunmaktadır (kitabın bir nüshası Askeri Müze koleksiyonundadır).

Sultan II. Abdülhamid döneminde Mühendishâne yeniden canlanmıştır. 1881 yılında "seçkin sınıf" adı ile yeni bir sınıf oluşturularak, her yıl Harbiye Mektebi son sınıf öğrencilerinden yüksek eğitim yapmak isteyen ve yabancı dile yatkın olanlar beşinci sınıfa alınmışlardır. 1900 senesinde öğretim süresi üç seneye indirilen Mühendishâne, Topçu Mektebi olarak Harbiye Mektebi'ne bağlı meslek okulu haline gelmiştir. Avrupa stilinde ilk üniversite, II. Abdülhamid tarafından 31 Ağustos 1900'de Darülfünûn-ı Şahane adı ile açılmıştır.

1900 yıllarının başında Camialtı Tersanesinde demir ve döküm tesisleri inşa edilmiştir. Tesiste 2 adet 5 tonluk Siemens Martin fırını ile 1 adet döner fırın demir-çelik döküm üretimi için kullanılmıştır. 30 Ekim 1918'de imzalanan Mondros Ateşkes Antlaşması çerçevesinde tersaneler ve askeri fabrikalar kapatılınca, döküm sanayi Galata ile Hasköy arasında tamir ve bakım amacı ile çok ilkel şartlarda sürdürülmüştür.

## 2. CUMHURİYET DÖNEMİNİN İLK YILLARINDA METALURJİ

1920'lerin başında ülkemizde sanayi yok denecek durumdaydı; nüfus azdı ve tarım ekonomisi mevcuttu. Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasından sonra sanayileşme alanında da atak başlatılmıştır. Atatürk, Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin İkinci Devre Üçüncü Toplantı yılının başlangıcında 1 Kasım 1925 tarihindeki açılış konuşmasında "Efendiler, sizlere çağdaş uygarlığın kudret temeli olan metalurjinin büyük önemini vurgulamak ve bu konuya özellikle dikkatlerinizi çekmek isterim. Halkın ilgisini sanayi fabrikalarına ve sanayi-i madeniyyeye çekmek ve bu alanlarda girişimler yapılmasını sağlayacak çareleri ve tedbirleri bulmak en başta gelen ihtiyaçlarımızdır." ifadesiyle metalurji sanayiinin önemine dikkat çekmiştir.

Devletin zayıf mali kaynaklarına rağmen, ülkenin her yanından yaklaşık 750 başarılı öğrenci, Atatürk'ün "Sizleri bir kıvılcım olarak gönderiyorum, volkan olarak dönünüz!" sözleriyle yurtdışında üniversite eğitimine gönderilmiştir. Gönderilenler arasında metalurji mühendisliği eğitimi alanlar da mevcuttur. Eğitimlerini yurtdışında (ağırlıklı olarak Almanya) tamamlayıp dönerek metalurji sektörünün gelişmesini sağlayan Türkiye'nin ilk metalurji mühendisleri arasında 1907 doğumlu Selahattin Şanbaçoğlu ve 1913 doğumlu Bahri Ersöz yer almaktadır. İlk nesil metalurji mühendisleri, Karabük Demir-Çelik fabrikaları gibi önemli yatırımların gerçekleştirilmesine önemli katkı yapmışlardır.

Sanayileşme hamlesinin başlangıcında uygulanan model, askeri imalat fabrikalarının kurulmasıdır. Bu yapı, 1950 yılında Makina Kimya Endüstrisi Kurumu olarak yeniden düzenlenmiştir. Ülkemizde metalurjik tesislerin kurulması çalışmalarına ilk defa Ankara Fişek Fabrikası ile başlanmıştır. Buna paralel olarak Kırıkkale'de fişek ve mermi kovanlarının yapımında kullanılan pirinç alaşımlarını imal etmek üzere Pirinç Fabrikası kurulmuştur. Cumhuriyet döneminin ilk demir-çelik tesisi 1932 yılında devreye alınan Kırıkkale'deki çelik fabrikasıdır. Bu fabrika 10ar tonluk iki adet Siemens-Martin ocağı, bir tane 2 tonluk elektrik ark ocağı ve iki tane kupol ocağı ile birlikte haddehane, dökümhane ve demirhane ünitelerinden oluşmaktaydı. 1932'de başbakan İsmet İnönü'nün talimatıyla yine bu fabrikada demiryolu rayı üretimi başlatılmıştır. Ülkenin gerçek anlamda ilk entegre demir-çelik tesisi olan Karabük Fabrikaları ise 1940 yılında devreye alınmıştır.

1930'larda devletin fabrikalar kurarak başlattığı sanayileşme hamleleri sonrasında 1950'lere gelindiğinde özellikle Sümerbank ve Etibank bünyesinde yer alan kömür işletmeleri, bakır işletmeleri, demir-çelik işletmeleri, tekstil fabrikaları, seramik fabrikaları, askeri amaçlı makine kimya fabrikaları ve tersaneler, şeker fabrikaları, gübre fabrikaları, demiryolu ve denizyolu araç fabrikaları bünyelerinde kendi ihtiyaçlarına dönük döküm atölyelerinin bulunduğu görülmektedir.

1950 yılından itibaren yeni ekonomik model ile tarımın makineleşmesine çalışılmış; ulaşım ve enerji sektörlerine devlet öncülüğünde önemli yatırımlar başlatılmıştır. Sanayinin canlanması ve şehirlerin nüfusunun artmasını ile inşaat sektörü de atağa geçmiştir. 1960'lı yıllara gelindiğinde Karabük Demir-Çelik İşletmeleri, Sivas Cer Atölyeleri, MKE, Şeker fabrikaları, tersaneler vb. kamu kuruluşlarındaki dökümhaneler fabrika niteliğine kavuşmuş; özel sektör girişimciliğinin teşvik edilmesi ile döküm fabrikaları kurulmaya başlamıştır.

### 3. DÜNYADA METALURJİ MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİNİN GELİŞİMİ

19. yüzyılın başında geleneksel üniversite sisteminde önemli bir reform gerçekleşti. O zamana kadar eğitim, eski kitapların yüksek sesle okunması şeklindeydi. 1809-1810 yıllarında Wilhelm von Humboldt, ilkokuldan üniversiteye kadar devlet tarafından kontrol edilen ve üniversite girişi sınavını da içeren bir sistem geliştirdi ve buna uygun olarak Berlin Üniversitesini kurdu. Modern üniversitelerin oluşmasına öncülük eden bu yeni model üç unsurdan oluşmaktaydı: araştırma ve eğitimin bütünlüğü, akademik, öğrenme ve öğretme özgürlüğünün sağlanması; temel araştırmalara önem verilecek şekilde sanat ve bilimin esas alınması. Üniversitelerin ve yapılan araştırmaların mali olarak desteklenmesi de devletin doğal görevleri arasına girdi. Alman üniversite modeli, diğer Avrupa ülkeleri ve ABD tarafından da örnek alınmıştır. O tarihlerde, ABD’de yüksek öğretim kurumları mevcut olmadığından Amerikan vatandaşları yüksek öğretim için Almanya’ya gitmekteydiler.

Kökene milattan önceki yıllara dayanan metalurjik üretim süreçleri, yüzyıllar boyunca bir sanat gibi geliştirilmiş; meslek sıraları usta-çırak ilişkisi ile nesilden nesile aktarılmıştır. Sanayi devrimi ile hızlanan bilimsel gelişmelere bağlı olarak akademik seviyede ilk metalurji eğitimleri 18. yüzyılda Avrupa’da başlamıştır. Üniversitelerde metalurji dersleri, kimya bölümlerinde minerallerin kimyasal analizi ve değerli metallerin elde edilmesi konularına yönelik olarak verilmekteydi. Metalurjinin bilimsel esaslara dayanan bir mühendislik alanına dönüşmesi için termodinamik biliminde önemli gelişmelerin yaşanması gerekmıştır.

Almanya’da 1770 yılında Berlin Maden Akademisi ve 1775 yılında Clausthal Üniversitesi Maden-Metalurji Okulu kurularak madencilik ve metalurji alanında eğitim başlatılmıştır. Aachen Teknik Üniversitesinde 1870 yılında genel metalurji alanında eğitime başlanmış; 1897’de demir-çelik ve demirdışı metaller adlarıyla iki enstitü kurulmuştur. Takiben, özellikle demir-çelik endüstrisinin geliştiği şehirlerde metalurji eğitimi yaygınlaşmıştır. 1864 yılında Columbia Üniversitesinde Maden Okulu adı altında ilk maden-metalurji eğitimi başlatılmıştır. 1874 yılında Leeds Üniversitesinde ve Colorado School of Mines’da benzer eğitimler vermeye başlanmış; 1882’de Birmingham ve Sheffield üniversitelerinde Metalurji Mühendisliği bölümleri kurulmuştur. California Üniversitesinde (Berkeley) ise 1890’dan itibaren madencilik ve metalurji eğitimleri başlatılmıştır.

Bu gelişmelere paralel olarak metalurji alanında ilk kitaplar ve dergiler de yayınlanmaya başlamıştır. Kitaplara örnekler: Principles of Manufacture: Iron and Steel (1884, I.L.Bell); The Metallurgy of Steel (1890, H.M.Howe); The Metallurgy of Iron and Steel (1908, B.Staughton); Iron, Steel and Other Alloys (H.M.Howe); The Manufacture and Properties of Iron and Steel (1904, H.H.Campbell). Dergilere örnekler: The Iron Age (NewYork 1869); The Journal of the Iron and Steel Institute (London 1869); Transaction of American Institute of Mining and Metallurgical Engineers (NewYork 1871); Stahl und Eisen (Düsseldorf 1881).

Metalurji Mühendisliği bölümlerinin kurulması, isimleri ve tarihsel gelişimleri, kuruluş kökenlerine (maden, kimya, makina vb.), buldukları bölgedeki yeraltı kaynaklarına ve sanayileşme seviyesine bağlı olarak farklılık göstermiştir. Eğitim sistemleri ve ders programları ise buldukları ülkelerin ihtiyaçları ve orta-uzun vadeli stratejilerine göre şekillenmiştir. Örneğin, 1865 yılında kurulan Massachusetts Institute of Technology’de (MIT) metalurji eğitiminin temeli Kurs 3 (jeoloji ve madencilik) ile atılmış; takiben Madencilik ve Metalurji Bölümü kurulmuştur. Bölümün ismi 1940’larda Metalurji Bölümü, 1967’de Metalurji ve Malzeme Bilimi Bölümü, 1974’te Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü olarak değiştirilmiştir. Stanford Üniversitesinde 1918’de Madencilik ve Metalurji Bölümü kurulmuş; bölümün ismi 1961’de Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü olarak değiştirilmiştir. Oxford Üniversitesinde ise 1950’lerde kimya ağırlıklı eğitim veren Metalurji Bölümü kurulmuş, 1960’ların sonunda bölümün ismi Metalurji ve Malzeme Bilimi olarak değiştirilmiştir. Takiben, bölüm içi opsiyonlaşmaya gidilerek 1970’lerde Metalurji, Ekonomi ve Yönetim ve 1980’lerin sonunda Mühendislik ve Malzemeler başlıklı opsiyonlar oluşturulmuştur. Bölümün ismi 1990’ların ortasında Malzeme Bölümü ve 2001’de Malzeme Bilimi Bölümü olarak değiştirilmiştir. RWTH Aachen Üniversitesinde metalurji eğitimi 1880’de kurulan Madencilik, Metalurji ve Kimya Bölümü ile başlamış, bölümün ismi 1922-23’de Malzeme Yönetimi Fakültesi, 1940-41’de Madencilik ve Metalurji Fakültesi, 1986’da Madencilik, Metalurji ve Yerbilimi, 2004’de ise Yeryüzü Kaynakları ve Malzeme Mühendisliği olarak değiştirilmiştir. Özellikle İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra Amerika Birleşik Devletlerindeki (ABD) üniversitelerin çoğunda metalurji mühendisliği bağımsız bir bölüm olarak açılmaya başlamıştır.

Son elli yılda dünyada metalurji mühendisliği eğitimindeki ve ders programlarındaki değişikliklere, büyük oranda ABD üniversiteleri öncü olmuştur. 1950’li yıllara kadar eğitim programları, ağırlıklı olarak demir-çelik ve demir-

dışı metaller endüstrilerine mühendis sağlamaya yönelikti. Yoğunlaşan havacılık-uzay ve savunma sanayilerinin yüksek teknoloji malzemelerine olan taleplerini karşılamaya yönelik büyük bütçeli araştırma projeleri, ileri düzeydeki üniversitelerde (University of California Los Angeles, Northwestern University, vb.) Malzeme Bilimi kavramını ortaya çıkartmıştır. Projelerden daha fazla pay alabilmek ve ileri malzeme araştırmalarına eleman yetiştirmek için lisans eğitim programlarında klasik metalurji konularının ağırlığı azalmaya başlamıştır. 1970'li yıllardan itibaren mühendislik ürünlerinde çeşitli üstün teknik özelliklerin bir arada bulunmasına yönelik talepler, yapı ve özellik arasındaki ilişkilerinin mikro boyutta incelenmesini, hedeflenen özelliklere sahip malzemelerin tasarımını ve üretilmesini gerektirmiştir. Buna bağlı olarak, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği ismi altında metal, seramik ve polimer malzemelerin ve bunlardan üretilen kompozit malzemelerin tamamı kapsamıştır. Takip eden yıllarda lisans programlarının isimleri çeşitlenmiştir (Malzeme Bilimi, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği, Malzeme Mühendisliği, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği). Son yıllarda ise lisans programlarında deneysel çalışmalar artırılmakta; katı-hal fiziği, manyetik-elektrik-optik özellikler, modelleme ve tasarım konuları zorunlu ders kategorisine alınmakta; bölüm içi ve disiplinlerarası grup çalışmaları ve lisans öğrencilerinin araştırma çalışmalarına katılmaları teşvik edilmektedir.

#### 4. TÜRKİYE'DE METALURJİ MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİNİN GELİŞİMİ

Osmanlı İmparatorluğunda Tanzimat döneminde başlatılan mühendislik eğitimlerinde ihtisas dalları yeterli çeşitliliğe ve derinliğe ulaşamamıştır. Cumhuriyet döneminin başlaması ve aydınlanma hareketi ile bu alandaki gelişmeler ivme kazanmıştır. Ülkemizde Metalurji Mühendisliği bölümleri açılıncaya kadar bu alandaki mühendis ihtiyacı yurtdışında (ağırlıklı olarak Almanya) metalurji eğitimi alan kişilerden karşılanmış ve bu mühendisler ülkemizde metalurjinin gelişmesine ve tesislerin kurulmasına önemli katkılar yapmışlardır. Buna örnek olarak, ülkemizin ilk metalurji mühendislerinden olan Selahattin Şanbaçoğlu gösterilebilir (1907-1995). Selahattin Şanbaçoğlu Almanya'da eğitimini tamamladıktan sonra yurda dönmüş, 1937'de temelleri atılan Kardemir'in üretime başlamasına önemli katkı yapmıştır; hayatı boyunca mesleki alandaki aktif çalışmaları ve çabaları ile kendinden sonraki nesillere örnek olmuştur.

#### 4.1 Üniversite Reformu

Ocak 1932'de M.K.Atatürk'ün daveti ile üniversite eğitimi hakkında tarafsız ve objektif bir rapor hazırlaması için İstanbul'a gelen Cenevre Üniversitesi öğretim üyesi Prof.Dr. A.Malche, Darülfünun'da (1900 yılında II. Abdülhamid tarafından kurulan ilk üniversite) öğretim üyeleri ve öğrencilerle görüşerek, dersleri ve sınavları gözlemleyerek hazırladığı ayrıntılı raporu Mayıs 1932'de Atatürk'e sunmuştur. Darülfünun'un kapatılmasını, fen ve bilimin güncelliğine uymayan öğretim üyelerinin tasfiyesini, kadro açığının yabancı bilim adamlarıyla tamamlanmasını, disiplinli bir eğitim sisteminin kurulmasını ve yeni öğretim üyelerinin yetiştirilmesini öneren rapor 1 Haziran 1932'de onaylanmıştır. Üniversite reformu ile ilgili tüm çalışmaları Milli Eğitim Bakanı Reşit Galip'in başkanlığındaki Islahat Komitesi yürütmüştür. Darülfünun'un kapatılarak yeni bir üniversite (İstanbul Üniversitesi) kurulmasına dair 2252 sayılı Kanun 31 Mayıs 1933'te yayınlanmış ve 1 Ağustos 1933'te yürürlüğe girmiştir. Darülfünun'da görevli 157 öğretim üyesinden 83'ü çalışmalarına devam ederken diğerlerinin ilişkileri kesilmiştir. Aynı yıl, Atatürk'ün Türkiye'ye sığınmak isteyen Alman profesörlerle ilgili işlemlerin hızlandırılması talimatı üzerine, 5 Temmuz 1933'te Prof.Dr. P.Schwartz (NdWA: Yurt Dışındaki Alman Bilim Adamları Yardımlaşma Derneği başkanı), Prof.Dr. A.Malche ve Prof.Dr. R.Nissen gelmesi planlanan akademisyenlerin İstanbul Üniversitesine katkıları hakkında Milli Eğitim Bakanı Dr. Reşit Galip'e bilgi verirler ve ön anlaşma imzalanır. Reşit Galip'in toplantının kapanış konuşması ilginçtir: "...500 yıl kadar önce İstanbul'u kuşattığımız zaman oradaki bilginler İtalya'ya göç etmişti, buna engel olamamıştık. Sonuç olarak Rönesans gerçekleşti. Bugün ise Avrupa'dan bunun karşılığını alıyoruz...". Kesin anlaşma 25 Temmuz 1933'te Ankara'da imzalanır. Üniversite Reformu Yasası yürürlüğe girerken, çoğu yahudi kökenli bilim insanları aileleriyle beraber Türkiye'ye gelmeye başlar.

#### 4.2 Ülkemizde Metalurji Mühendisliği Eğitimlerinin Başlaması

1933 yılında yapılan Üniversite Reformu ile İstanbul Üniversitesinde Sınai Kimya Enstitüsü kurulup başkanlığına Prof.Dr. O. Herzog getirilmiştir. Bu enstitüde verilen kimya eğitimi kapsamında, Türkiye'de ilk metalurji dersleri Haldun Nüzhet Terem tarafından verilmeye başlanmıştır. Prof.Dr. Haldun Nüzhet Terem'in Metallurji adlı kitabının ilk baskısı 1942 yılında yayınlanmıştır. Ancak, Metalurji Mühendisliği lisans programları, 1960'lı yıllarda İTÜ ve ODTÜ'nün öncülüğünde başlatılmıştır.

Üniversite bölümü düzeyinde Metalurji Mühendisliği eğitimi ilk olarak İTÜ'de başlamıştır. İTÜ Maden Fakültesinde 1957 yılında Üretim Metalurjisi ve Fiziksel Metalurji kürsüleri kurulmuş ve eğitimini MIT'de tamamlayan Doç.Dr. Recep Safoğlu'nun fakülteye katılması ile metalurji eğitimi başlatılmıştır. Daha sonra Sezai Cankut bu kadroya dahil olmuştur. Maden Fakültesindeki bu iki kürsü Metalurji Bölümü olarak organize edilmiş ve 1961-62 akademik yılında ilk Metalurji Mühendisliği eğitimi başlatılmıştır. Bölümün ilk öğrencileri Makina, Elektrik ve Maden Fakültelerinde temel dersleri alan öğrenciler arasından seçilmiştir. İlk mezunlar 1964 yılında verilmiştir (10 mezun). Bölümün gelişmesi yurtdışından temin edilen AID fonları, Doç. Dr. Veli Aytekin'in ve Colorado School of Mines öğretim üyelerinin (Prof.Dr. Wickmann, Prof.Dr. Winston, Prof.Dr. Anderson) gelişi ile hızlanmıştır. Türkiye'nin ilk Metalurji Profesörü olan Prof.Dr. Aytekin, bu mesleğin gelişmesine önemli katkılarda bulunmuştur. Bu bölüm, 1976 yılında Türkiye'nin ilk Metalurji Fakültesini oluşturmuştur. Takiben, 1982 yılında Kimya Fakültesi ile birleştirilerek Kimya-Metalurji Fakültesi adını almıştır. Bölümün ismi 1998 yılında Metalurji ve Malzeme Mühendisliği olarak değiştirilmiştir.

Ülkemizdeki ikinci Metalurji Mühendisliği Bölümü ODTÜ'de açılmıştır. 1963 yılında ODTÜ Mühendislik Fakültesi Dekanı Prof.Dr. Mustafa Parlar'ın "Metalurji sanayiini kurmadan Türkiye'nin kalkınmasını beklemek bir hayaldir. Bu nedenle, Üniversitemizde bir Metalurji Bölümü kurarak bu alandaki çabalara katkıda bulunmalıyız. Bu yeni bölümü kurma çalışmalarımıza zaman kaybetmeden başlamalıyız." talimatı ile Makina Mühendisliği Bölümü öğretim üyeleri Dr. Mustafa Doruk (doktora derecesi: Technische Hochschule Darmstadt) ve Prof. Ariel Taub (Technion-İsrail) Metalurji Mühendisliği Bölümünü kurma çalışmalarına başlamışlardır. 1964 yılında çekirdek kadro tamamlanmış (Mustafa Doruk, Tarık Oğurtanı, Alpay Ankara, Erdoğan Tekin) ve Metalurji Mühendisliği Bölümünün ilk sınıfı ODTÜ Makina Mühendisliği Bölümünün ikinci sınıfından gönüllü olarak gelen 11 öğrenciden oluşturulmuştur. ODTÜ Mütevelli Heyeti, 30 Haziran 1966'da Metalurji Mühendisliği Bölümünün kurulması kararını vermiştir. Bölümün teçhizat ve bina yatırımları için milli bütçeden faydalanmaya başladığı 1972 yılına kadar laboratuvarların önemli bir kısmı ve araştırmaların ihtiyaçları UNESCO, AID ve CENTO programlarından karşılanmıştır. 1966-1978 arasında 1-2 yıl süre ile İsveç, Norveç, İngiltere ve ABD'deki tanınmış üniversitelerden gelen akademisyenler (Prof.Dr. Hermann Unckel, Prof.Dr. Terkel Rosenqvist, Prof.Dr. John Critchley, Dr. Jeffrey Taylor, Prof.Dr. Otto Hill, Prof.Dr. Mario

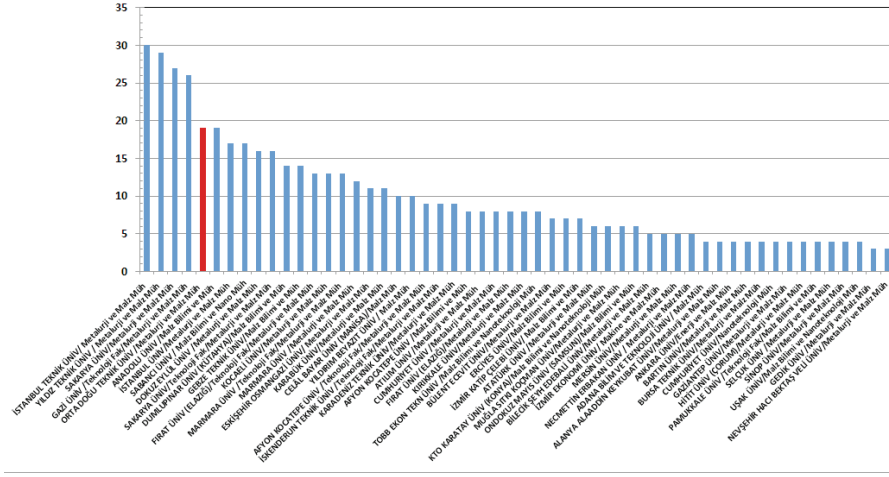
Gomez, Prof. John Shyne) bölümün gelişmesine önemli katkılar yapmışlardır. Zamanın ODTÜ Rektörü Kemal Kurdaş'ın desteği ile öğretim üyesi ihtiyaçları belirlenmiş, asistanlar doktora çalışmaları için yönlendirilmiş ve doktora çalışmalarını yurtdışında tamamlayanlar Bölüme kazandırılmıştır. Bölümün adı 1996 yılında Metalurji ve Malzeme Mühendisliği olarak değiştirilmiş, aynı yıl bu alanda ülkemizde bir ilk olarak lisans eğitim programı ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) tarafından akredite edilmiştir.

1983 yılında Yıldız Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümündeki Malzeme Kürsüsü genişletilerek doktora derecesini Almanya'da (Technische Hochschule Dresden) almış olan Prof.Dr. Necdet Tükel'in başkanlığında Metalurji Mühendisliği Bölümü kurulmuştur. 1992'de teknik üniversite statüsü kazanılmasını takiben Dekan Prof.Dr. Ahmet Topuz öncülüğünde Kimya-Metalurji Fakültesi kurulmuştur. Bölümün ismi 1996 yılında Metalurji ve Malzeme Mühendisliği olarak değiştirilmiştir.

Sakarya Üniversitesi resmen 1992 yılında kurulmakla beraber, kurumsal altyapısı 1970'li yıllarda kurulan Sakarya Devlet Mimarlık ve Mühendislik Akademisine dayanmaktadır. Metalurji Mühendisliği Bölümü ise bu akademinin bir bölümü olarak 1980 yılında eğitim ve öğretime başlamıştır. Bu bölümün kurulmasına Prof. Dr. Selahattin Anık, Prof.Dr. Fevzi Yılmaz, Prof.Dr. Zeki Çizmecioğlu, Prof.Dr. İrfan Yükler katkı vermişlerdir.

İstanbul Üniversitesinde metalurji dersleri 1930'lu yıllarda Kimya Fakültesinde verilmeye başlamış; 1967 yılında Kimya Yüksek Mühendisliği Bölümü içinde 1967 yılında Prof.Dr. Haldun Nüzhet Terem başkanlığında Metalurji Kürsüsü kurulmuş, ancak 1981 yılında YÖK kanunu ile Kimya Fakültesi ve Metalurji Kürsüsü kapatılmıştır. 1991-1992 akademik döneminde eğitime başlayan Metalurji Mühendisliği Bölümünün ismi 1999'da Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü olarak değiştirilmiştir.

1990'lı yıllarda 13 yeni bölüm, 2000'li yıllarda 40'a yakın yeni bölüm açılmıştır. Ocak 2016 itibarı ile ülkemizde 54 bölümde 80 civarında lisans programı faaliyette olup, bu bölümlerde yaklaşık olarak 187 Profesör, 114 Doçent, 231 Yardımcı Doçent ve 305 Araştırma Görevlisi istihdam edilmektedir. Öğretim üyelerinin üniversitelere dağılım grafiği Şekil 1'de verilmiştir. Ülkemizdeki tüm metalurji ve malzeme mühendisliği bölümleri hakkında ayrıntılı istatistiksel bir değerlendirme A.Kılıç ve Y.Taptık tarafından Metalurji dergisinde 2014 yılında yayınlanmıştır.



**Şekil 1.** Türkiye'deki Metalurji-Malzeme Mühendisliği Bölümlerinde öğretim üyesi sayıları (Ocak 2016'da bölümlerin web sayfalarından derlenmiştir)

## 5. MÜHENDİSLERİN MESLEKİ ÖRGÜTLENMESİ VE METALURJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

Avrupa'da ve ABD'de 19. yüzyılın ortalarında başlayan mühendislerin örgütlenmesi, ülkemizde 2. Meşrutiyet dönemi ile başlamıştır. Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti 18 Eylül 1908 tarihinde İstanbul'da kurulmuştur (Başkan: Mehmet Hulusi, 2. Başkanlar: Agob Boyacıyan, Mehmet Vedat). Cumhuriyetin ilanından sonra ilk mesleki örgütlenmeler, Türk Mühendisler Birliği ve Türk Yüksek Mühendisler Birliği adları ile 1926 yılında gerçekleşmiştir. 1954 yılında çıkartılan bir yasa ile Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) kurulmuştur.

Metalurji Mühendisleri Odası, metalurji mühendisliği eğitimini Almanya'da tamamlamış olan Nejat Turkan (1915-1975)'in başkanlığında 1970 yılında TMMOB'ne bağlı olarak kurulmuştur.

1972'de METALURJİ dergisinin ilk sayısı yayınlanmıştır. 1.Ulusal Metalurji Kongresi 14-15 Şubat 1975 tarihlerinde Ankara'da gerçekleştirilmiştir. İlk kongrede, Oda Başkanı Erdal Talu ve Kongre Başkanı Prof.Dr. Veli Aytekin'di. Geleneksel hale gelen bu kongre serisi, 1993 yılında yapılan 7. Kongreden itibaren uluslararası nitelik kazanmıştır.

Oda, düzenlediği ulusal kongreler, paneller, sektörel raporlar ve yayınları vasıtasıyla meslek alanına katkılar yapmakta ve eğitim panelleri vasıtasıyla sorunlarının ele alınması ve çözüm önerilerinin ortaya çıkarılması için platform oluşturmaktadır. Örneğin, 1995-96 yıllarında Avrupa Malzeme Bilimi Eğitim Ağı başlıklı AB projesi

çerçevesinde o dönemde mevcut bölümlerin kadro ve altyapı analizleri ve öğrenci anketleri yapılmış, elde edilen sonuçlar Metalurji dergisinde yayınlanmıştır.

## 6. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

18. ve 19. yüzyıllardaki bilimsel ve teknik ilerlemelerin hızına Osmanlı İmparatorluğu ayak uyduramamıştır. Tanzimat döneminde özellikle Fransa'dan gelen uzmanların desteği ile başlatılan mühendislik eğitimlerinde uzmanlık alanları yeterli çeşitliliğe ve derinliğe ulaşamamıştır. Cumhuriyetin kurulmasını takiben başlatılan devrimler ve aydınlanma hareketi sayesinde tüm alanlarda olduğu gibi metalurji alanındaki gelişmeler de ivme kazanmıştır. Türkiye'de ilk metalurji dersleri 1933 yılında İstanbul Üniversitesi Sınai Kimya Enstitüsünde Prof.Dr. Haldun Nüzhet Terem tarafından vermeye başlanmıştır. Ülkemizde metalurji mühendisliği bölümleri kuruluncaya kadar bu alandaki mühendis ihtiyacı yurtdışında özellikle Almanya'da metalurji eğitimi alan kişilerden karşılanmıştır. Ülkemizde ilk Metalurji Mühendisliği bölümleri, İTÜ (1961) ve ODTÜ (1966) bünyesinde kurulmuştur. Takiben, 1980'li yıllarda Sakarya Üniversitesi ve Yıldız Teknik Üniversitesinde Metalurji Mühendisliği bölümleri kurulmuştur. 1990'lı yıllarda 13 yeni bölüm, 2000'li yıllarda 40'a yakın yeni bölüm açılmıştır. Ocak 2016 itibarı ile ülkemizde 54 Bölümde 80 civarında lisans programı mevcuttur. Günümüzdeki durum değerlendirildiğinde ciddi sorunların olduğu görülmektedir: ülkemizin ihtiyacından oldukça fazla sayıda lisans programına uçurum derecesinde farklı LYS puan aralıklarında 3000'den fazla öğrenci kabul edilmekte; mevcut bölümler arasında öğretim üyesi, laboratuvar altyapısı vb. hususlarda büyük farklılıklar

bulunmaktadır. Buna bağlı olarak mezunların niteliklerinde ciddi seviye farklılıkları oluşmaktadır. Ayrıca, ihtiyacın çok üstünde mezun verildiğinden iş bulma ve düşük ücretle çalışma sorunları yaşanmaktadır. Dünyadaki gidişat ve sanayimizin ihtiyaçları dikkate alınarak, meslek alanımızda bilim-teknoloji ve eğitim açısından ülkemizin orta ve uzun vadeli vizyonunun oluşturulması, mevcut sorunları çözmek, eğitimin ve mezunların kalitesini artırmak için stratejilerin geliştirilmesi ve acilen uygulamaya alınması kritik hale gelmiştir.

## YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Clive Ferguson, Historical Introduction to the Development of Material Science and Engineering as a Teaching Discipline, UK Centre for Materials Education, 2007. <http://www.materials.ac.uk/pub/Materials-History-Intro.pdf>
2. The Future of Materials Science and Materials Engineering Education, Workshop on Materials Science and Materials Engineering Education-NSF, Arlington 18-19 Eylül 2008.
3. Materials Science and Engineering in Germany, acatech-Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, 2008.
4. A.V.Ershov, O.V.Golubev, P.I.Chernousov, The Pioneer of Applied Sciences, CIS Iron and Steel Review, 2009, 41-47.
5. L.H.Schwartz, Undergraduate Materials Education 2010: Status and Recommendations, JOM, Mart 2010, Cilt 62, Sayı 3, 34-70.
6. Mustafa Kaçar, Osmanlı Devletinde Bilim ve Eğitim Anlayışındaki Değişimler ve Mühendishanelerin Kuruluşu, Osmanlı Bilimi Araştırmaları, 1998, Cilt 2, 69-137.
7. Mustafa Kaçar, Tersane Hendesehanesinden Bahriye Mektebine Mühendishane-i Bahri-i Hümayun, Osmanlı Bilimi Araştırmaları, 2007-2008, Cilt 9, Sayı 1-2, 51-74.
8. Feza Günergun, Osmanlı İlimi ve Mesleki Cemiyetleri, 1. Milli Türk Bilim Tarihi Sempozyumu 3-5 Nisan 1987, Bildiriler Kitabı, Editor: E.İhsanoğlu, 155-183.
9. S.İshakoğlu Kadioğlu, 1933 Üniversite Reformu Hakkında Bir Bibliyografya Denemesi, Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi, 2004, Cilt 2, Sayı 4, 471-491.
10. F.Yılmaz, Fatih Sultan Mehmet Dönemi Topları ve Değişen Üretim Paradigması, FSM İlmî Araştırmalar İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi, 4 (2014) 219-236.
11. M.Timuçin, Cumhuriyet Döneminde Ülkemizde Metalurji Mühendisliği Alanındaki Gelişmelerin Bilime ve Ülkenin Gelişimine Katkıları, Türkiye Cumhuriyeti'nin 75. Yılında Bilim: Bilanço 1923-1998, I.Kitap I.Cilt, Ankara, TÜBA, 1999.
12. Deniz Harp Okulu Tarihçesi, [https://www.dho.edu.tr/sayfalar/00\\_Anasayfa/01\\_Sabitler/tarihce/tarihce.html](https://www.dho.edu.tr/sayfalar/00_Anasayfa/01_Sabitler/tarihce/tarihce.html)
13. İTÜ Tarihçesi, <http://www.itu.edu.tr/itu-hakkinda/genel/tarihce>
14. İstanbul Üniversitesi Tarihçesi, <http://www.istanbul.edu.tr/?p=68>
15. Döküm Sektörü Tarihsel Geçmişi, Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği, <http://www.tudoksad.org.tr/sector-hakkinda/dokum-sektoru-tarihsel-gecmisi/>
16. Türkiye Demir Çelik İşletmeleri Tarihçesi, <http://www.tdci.gov.tr/html/tarihce.html>
17. TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası 35. Yıl Andacı, 2005.
18. Metalurji dergisi, Sayı:100 (25. Yıl Özel Sayısı), Şubat 1996.
19. Metalurji Dergisi, Sayı: 105 (Eğitim Özel Sayısı), Aralık 1996.
20. Metalurji Dergisi, Sayı: 106, Şubat 1997.
21. A.Kılıç, Y.Taptık, Türkiye'de Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Eğitimine İstatistiksel Bir Bakış, Metalurji, 2014, Sayı 169, 18-29.
22. Selahattin Şanbaşıoğlu Anısına-Paydossuz Bir Yaşam, Editör: Mahmut Kiper, TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası, 1998.