

# ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜNÜN ÜLKE İÇİN ÖNEMİ

Şakir BAYTAROĞLU  
Osman AKKOYUNLU  
Haldun DİZDAR

## ÖZET

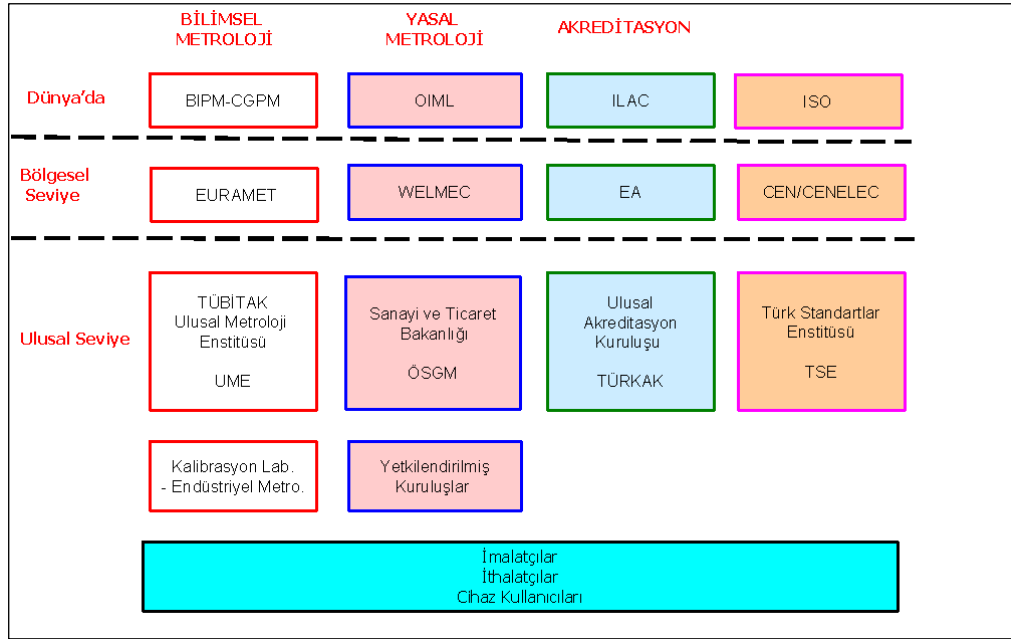
Ölçüm bilimi olan metroloji, tarihsel süreç içerisinde gelişimini tamamlayarak, kendi içinde; bilimsel metroloji, endüstriyel metroloji, yasal metroloji olarak üç sınıfa ayrılmıştır. Bu çalışmada, özellikle metrolojinin insanımızın yaşam kalitesini yükseltecek şekilde yaptığı etki ve ülkemizin dünya ticareti içerisindeki rekabet gücüne katkısı vurgulanmıştır.

## 1. GİRİŞ

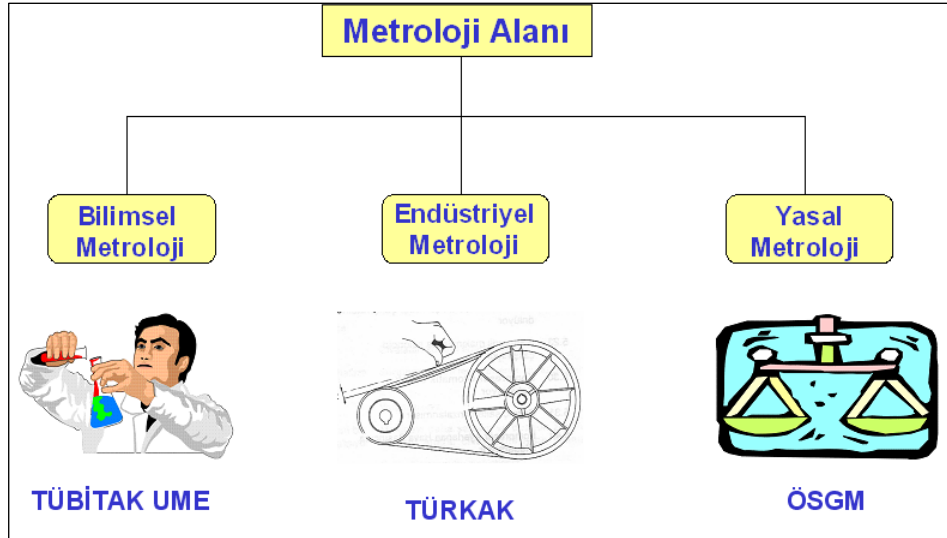
İnsanlık; dünyadaki varlığını sürdürebilmek, çevresinde gerçekleşen doğa olaylarını anlamak ve bu olayların zararlı etkisinden kendini koruyabilmek için tarihsel süreç boyunca sistematik çalışmalar yapmıştır. Bu sistematik çalışmalardan birisi de ölçmeye yönelik olan metrolojik faaliyetlerdir. Metroloji sözcük anlamı olarak "ölçme bilimi" dir. Metroloji biliminin başlangıcı milattan önce 3000'li yıllara kadar dayanmaktadır [1]. Metroloji bilimi ile ilgili evrensel birliği sağlamaya yönelik en önemli gelişme, 1875 yılında Paris'te imzalanan "Metre Konvansiyonu" ile sağlanmıştır. Metre Konvansiyonu ile oluşturulan metrik sistemin, gelişmelere cevap verebilmesi için, 1960 yılında yeni birimlerle genişletilmiş olan "Uluslararası Birimler Sistemi" (SI) kurulmuştur. Bu sistem yedi temel birim (metre, kilogram, saniye, kelvin, amper, kandela, mol) ve birçok türetilmiş birimi içermektedir.

## 2. METROLOJİ SİSTEMİ

Ölçüm bilimi olan metroloji, bu gelişmelerin sonucunda kendi içinde; bilimsel metroloji, endüstriyel metroloji, yasal metroloji olarak üç sınıfa ayrılmıştır [2]. Türkiye'de, bilimsel metroloji TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü (TÜBİTAK UME), endüstriyel metroloji Türkiye Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK), yasal metroloji alanındaki faaliyetler ise Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Ölçüler ve Standartlar Genel Müdürlüğü (ÖSGM) tarafından yürütülmektedir.



Şekil 1. Uluslararası metroloji organizasyonu



Şekil 2. Ulusal metroloji sistemi

## 2.1. Endüstriyel Metroloji

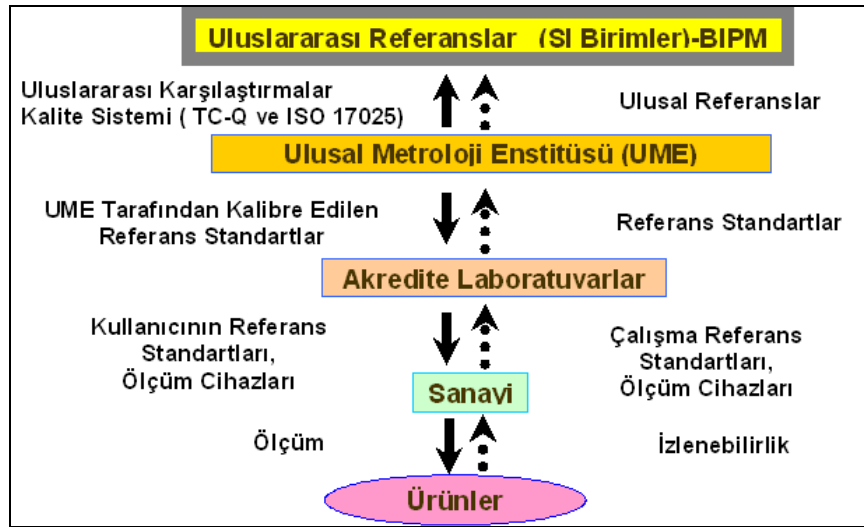
Ölçümlerin ulusal ölçme standartlarına izlenebilir olması, uluslararası kurumlarca belirlenen kurallara göre yapılması, endüstride kullanılan ölçü aletlerinin kalibrasyonu, ayarlanması, piyasaya sürülen ürünlerin çeşitli standart, direktif veya kurala uygun olarak üretilip pazarlandığının tescil edilmesi, endüstriyel metroloji kapsamı içinde yer almaktadır. Uluslararası alanda, endüstriyel metroloji kapsamındaki faaliyetlerin koordinasyonundan Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon İşbirliği Kuruluşu (ILAC) sorumludur.

## 2.2.Yasal Metroloji

Ticarette kullanılan, tüketicinin korunmasına ve halk sağlığına yönelik ölçme faaliyetleri yasal metroloji kapsamında yürütülmektedir. Bu ölçümler, her ülkede bir kanunla düzenlenmiş olup uygulanması zorunludur. Ülkemizde yasal metroloji kapsamındaki faaliyetler, 11 Ocak 1989 tarihinde kabul edilen 3516 sayılı Ölçüler ve Ayar Kanunu'nun yürürlüğe girmesiyle yasalaşmıştır. Bu kanunun amacı, "milli ekonominin ve ticaretin gereklerine ve kamu yararına uygun olarak Türkiye sınırları içinde her türlü ölçü ve ölçü aletlerinin doğru yararlı ve uluslararası birimler sistemine uygun olarak imalini ve kullanılmasını sağlamaktır." Yasal metroloji alanında uluslar arası düzeyde işbirliği, Uluslararası Yasal Metroloji Kurumu (OIML) tarafından yürütülmektedir.

## 2.3. Bilimsel Metroloji

Hem yasal, hem de endüstriyel metroloji alanlarında faaliyet gösteren laboratuvarların, uluslararası birim sistemine izlenebilirliğini sağlamak, ulusal standartlar aracılığı ile ülkede yapılan ölçümlere referans oluşturmak için yapılan araştırma geliştirme faaliyetleri bilimsel metroloji kapsamındadır. Bilimsel metroloji alanındaki faaliyetler ülkelerin ulusal metroloji enstitüleri tarafından yürütülür ve uluslararası koordinasyonu Uluslararası Ölçü ve Ağırlıklar Bürosu (BIPM) tarafından sağlanır [3]. Bilimsel metroloji çalışmalarını üstlenmiş olan ulusal metroloji enstitüleri yedi temel SI birimini, tanımına göre birincil seviyede gerçekleştirmek, sürdürülebilirliğini sağlamak, ülke içinde izlenebilirlik zincirini oluşturmak ve ulusal standartları uluslararası metroloji ağına dahil etmek görevini üstlenmiştir.



Şekil 3. İzlenebilirlik zinciri

## 3. METROLOJİNİN YAŞAM DÜZEYİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Özellikle son yıllarda, iletişim ve ulaşım teknolojisindeki gelişmeler ile birlikte dünyada her sektörde baş döndürücü şekilde ilerlemeler kaydedilmektedir. Sektörlere direk ya da dolaylı olarak altyapı hizmeti veren metroloji bilimi bu gelişmelerde kendi payına düşeni yerine getirmektedir. Öyle ki, motorlu taşıtımıza akaryakıt istasyonundan aldığımız yakıt miktarını belirten pompanın göstergesinden okuduğumuz değer, yollarda güvenli bir trafik akışı sağlanması kapsamında gerçekleştirilen araç hız kontrolleri ile taşıt sürücülerine uygulanan alkol kontrolleri, kentlerdeki yaşam alanlarımızda var olan gürültü ve çevre kirliliğini belirleme amacıyla yapılan ölçümler, günlük yaşamda tükettiğimiz elektrik enerjisi ile doğalgaz miktarının belirlenmesi çerçevesinde gerçekleştirilen ölçümler çoğu zaman

farkında olmasak da metrolojinin hayatımızdaki yerinin ve öneminin açık birer göstergesi olan örnekleri oluşturmaktadırlar.

Bilimsel araştırma, sanayi, ticaret, ulusal savunma, sağlık gibi alanlarda yapılan çalışmaların başarıyla sonuçlandırılması hassas, güvenilir ve doğru ölçümlere bağlıdır. Bugün toplumun her kesiminin sahip olmayı olağan saydığı ev eşyalarının, otomotiv ürünlerinin v.s. ekonomik olabilmesini sağlayan seri üretim, bu ürünleri oluşturan yüzlerce parçanın hassas olarak aynı karakterde yapılabilmesinin sonucudur. Bu ise boyutun, sıcaklığın, ağırlığın, gücün, empedansın, akımın, basıncın ve çeşitli malzeme karakteristiklerinin doğru olarak ölçülebilmesiyle sağlanmaktadır. Bunun yanında, giderek artan uluslararası iş bölümü, bir ürünü oluşturan parçaların değişik ülkelerde üretilip daha sonra birleştirilmesini kaçınılmaz kılmıştır. Bu durum, ürün kontrolü için ölçülen parametrelerin benzer koşullarda aynı sonuçları vermesiyle olasıdır. Bu nedenle, en hassas standartları elinde bulunduran ulusal metroloji enstitüleri, birkaç yıllık aralıklarla uluslararası karşılaştırmaya giderler. Gerçekleştirilen karşılaştırmaların başarılı sonuçları Karşılıklı Tanınma Anlaşmaları için teknik dayanak oluşturmaktadır. Ulusal Metroloji Enstitüleri arasında Karşılıklı Tanınma Anlaşması 14 Ekim 1999 tarihinde imzalanmıştır. Ülkemizin ulusal metroloji enstitüsü, Karşılıklı Tanınma Anlaşması'na başlangıç tarihinden itibaren taraf olan enstitüler arasında yer almaktadır.

ISO 9001 aracılığıyla üreticilere aktarılan kalite düzeyi durağan değildir, düzenli aralıklarla üretici sürekli olarak kontrol edildiğinden dolayı, üretilen ürünün gelecekteki kalitesi hakkında kuşkuya yer bırakmamaktadır.

Ulusal metroloji enstitüsünün gözetimi altında oluşturulan ulusal ölçüm sistemi, hem ülke içinde hem de uluslararası alanda ekonomik, sosyal, teknik ve bilimsel faaliyetlerin kalitesini artırır. Uluslararası pazarda iç ekonominin rekabet edebilirliği, sosyal sermayenin yönlendirilmesi ve kontrolü, farklı alanlarda Ar-Ge faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ve güncel teknolojilerdeki Ar-Ge sonuçlarının endüstriyel sektöre aktarılmasını gerçekleştirmiş olduğu bilimsel metroloji faaliyetleri ile sağlayan ulusal metroloji enstitüleri ülkedeki yaşam kalitesinin artırılmasında oldukça önemli bir yere sahiptir. Bunun yanı sıra, ülke içinde bilimsel metroloji çalışmalarının yürütülmesi; endüstrideki teknolojik gelişmelere, ürün kalitesinin yükseltilmesine, ürünün güvenilirliğinden emin olunmasına ve yeni bilimsel gelişmelere dayalı olan ürünlerin hızla pazara sunulması olanağına verdiği destek ile ülke endüstrisinin rekabet edebilirliğine önemli katkı sağlar.

Ölçüm standartları, ölçüm cihazları ve ölçüm yöntemleri üzerine yapılan Ar-Ge faaliyetleri ile ülke biliminin ve sağlık sektörünün ihtiyaç duyduğu güvenilir ölçümlere cevap verilir. Böylece toplumun yaşam standardını etkileyen; su, hava, toprak, ses, radyasyon, iklim değişikliği gibi etmenler doğru değerlendirilerek toplumun yaşam kalitesi artırılır. Ayrıca doğru, eşit ve dürüst ticaret, ürün kalitesinin garantisi, teknik yönetmeliklerin efektif olarak uygulanması sağlanarak toplum içinde karşılıklı güven oluşturulur.

## SONUÇ

Günümüz dünyasında var olmak ekonomik olarak güçlü olmayı gerektirmektedir. Ülkelerin uluslararası alandaki ekonomik başarısı, hassas üretim sürecinden geçmiş ve test edilmiş ürünlerin ve bileşenlerinin ticaretine doğrudan bağlıdır. Gelişmiş ülkeler metroloji alanındaki altyapılarını kurmuş ve öncülüğü üstlenmişlerdir. Gelişmekte olan ülkeler ise altyapılarını oluşturarak bu alanda faaliyet gösterecek ulusal metroloji enstitülerini kurma çabası içindedirler.

Özellikle, gelişmiş ülkeler ilerlemede, metroloji biliminin önemini anladıkları için bu alanda yüksek bütçeler gerektirecek projeler başlatarak temel büyüklükleri evrensel sabitlere bağlama çabası içine girmişlerdir. Bu projelerin sonuçları, hem metrolojik alanda hem de diğer alanlarda gelişmiş ülkeleri diğerlerine göre daha ileriye taşıyacaktır. Bu ilerleme, bilimsel araştırma, sanayi, ulusal savunma, sağlık gibi alanlarda yapılan çalışmaların başarıyla sonuçlandırılmasını sağlar. Bu durum ekonomik alanda ülkenin rekabet gücüne oldukça önemli bir katkı sağlar.

Türkiye olarak gelişmekte olan ülkeler sınıfında olduğumuzu göz önünde bulundurursak, dünya pazarında yer alabilmemiz ve ekonomik alanda diğer ülkelere karşı rekabet edebilme gücümüzü arttırabilmemiz, ancak ve ancak metroloji alanında yapılan yatırımların bütçesini uluslararası boyutlara çıkarmak suretiyle sağlanabilir.

## KAYNAKLAR

- [1] Commission of Technical Experts, Metrology – in short, EUROMET project 595, Notex Tryk & Design AS, 2000.
- [2] CARNEIRO, K., “Industrial Metrology at the Service of Manufacturers”, International Conformity Assessment Symposium, İstanbul, 7-8 June 2007.
- [3] QUINN, T.J. “Evolving Needs for Metrology in Trade, Industry and Society”, BIPM August 2003

## ÖZGEÇMİŞLER

### Şakir BAYTAROĞLU

1958 yılında Romanya’da doğan Şakir BAYTAROĞLU, 1985 yılında Bükreş Teknik Üniversitesi Hassas Mekanik ve Metroloji Bölümünden Yüksek Mühendis olarak mezun oldu. 1996 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Metalürji Mühendisliği Anabilim dalından Doktora Derecesi aldı. Çalışma hayatına, 1986 yılında TÜBİTAK MAM Temel Bilimler Enstitüsü Fizik Bölümünde Araştırma Asistanı olarak başladı. 1986-1995 yılları arasında TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsünün kuruluş çalışmalarında görev aldı. 1987-1992 yılları arasında İlk Ulusal Referans Standart olan “Suyun Üçlü Noktası ve He-Ne/<sup>127</sup>I<sub>2</sub> Kararlı Lazerin” gerçekleştirilmesi projesinde görev aldı. 1995-1996 yılları arasında TAI’de AR-GE bölümünde görev almış olan Dr. Şakir BAYTAROĞLU, “Keklik ve TURNA” adlı İnsansız Hava Aracı Geliştirme Projesinde test mühendisi olarak çalıştı. 1996-2004 Yılları arasında Nurol Makine Sanayi A.Ş.’de Genel Müdür Danışmanlığı görevinde bulunan Dr. Şakir BAYTAROĞLU “6x6 RN-94 ve 4x4 İzci” adlı Lastik Tekerlekli Zırhlı Araçların tasarımının geliştirmesinde yetkin görev aldı. 2004 yılında TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü Müdür Yardımcılığına atandı ve halen bu görevine devam etmektedir. Yerli ve yabancı dergilerde yayınlanmış çok sayıda makalesi bulunan Dr. BAYTAROĞLU, iyi derecede Fransızca, İngilizce, Romence bilmekte olup, evli ve 2 çocuk babasıdır.

### Haldun DİZDAR

Haldun Dizdar, 1974 yılında İzmit’te doğdu. Sırasıyla, 1996 yılında Yıldız Üniversitesi Kocaeli Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümünde Lisans, 1998 yılında Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans ve 2006 yılında Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalında Doktora eğitimlerini tamamladı. 2000 yılından bugüne TÜBİTAK UME Kütle Grubu Laboratuvarı bünyesinde Uzman Araştırmacı olarak çalışmaktadır. Kütle, terazi, hacim ve yoğunluk metrolojisi konuları çalışma alanlarını oluşturmaktadır. Dr. DİZDAR, iyi derecede İngilizce, bilmekte olup, evli ve 1 çocuk babasıdır.

### Osman AKKOYUNLU

1971 yılında Afyon’da doğan Osman AKKOYUNLU, 1995 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümünden mezun oldu. 2000 yılında Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Anabilim Dalında Yüksek Lisansını tamamladı. Çalışma hayatına, 1995 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi Fizik Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak başladı. 1999 yılında TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsünde Araştırmacı olarak çalışmaya başladı ve 2000-2006 yılları arasında TÜBİTAK UME bünyesindeki “Tork Ölçüm ve Standartları Laboratuvarının” kurulmasında ve “1000 N-m Kapasiteli Ulusal Referans Tork Standardı Makinesinin” gerçekleştirilmesi projesinde görev aldı. Halen TÜBİTAK UME’ de çalışmalarını sürdürmektedir. AKKOYUNLU, iyi derecede İngilizce, bilmektedir.