

# METRE KONVANSİYONU VE ULUSAL KÜTLE PROTOTİPİNİN GEÇMİŞİ

Şakir BAYTAROĞLU, Hakan Özgür ÖZBAY  
TÜBİTAK, Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME), P.K.21, 41470, Gebze-KOCAELİ

## Özet

Bu bildiri, ölçü birliğini oluşturmaya yönelik olarak 25 Mayıs 1875 yılında yapılmış olan *Metre Konvansiyonu* ve bu konvansiyon sonrası üye ülkelere verilmiş olan kütle ve metre prototipleri ile ilgili bilgiler ve Türkiye'nin ulusal kütle prototipinin tarihi gelişimi açıklanacaktır.

## 1. Giriş

Ölçme ve ölçme standardı (etalon) oluşturma çalışmalarının, insanlık tarihi ile beraber yürütüldüğü söylenebilir. Tarihçilerin bu konuda yaptıkları incelemeler, ilk çalışmaların önce Babil'lerde, daha sonra da eski Mısır ve Roma'da yapıldığını göstermektedir. Orta çağ döneminde toplumlar arası ilişkilerin sıklaşması ile birlikte özellikle ağırlık ve uzunluk birimlerini karşılaştıracak ve bu konuda birliği sağlayacak bir ölçme sistemine ihtiyaç duyulmaya ve bilimsel bir yaklaşım aranmaya başlanmıştır [1,2].

## 2. Metre konvansiyonu öncesi yapılan çalışmalar

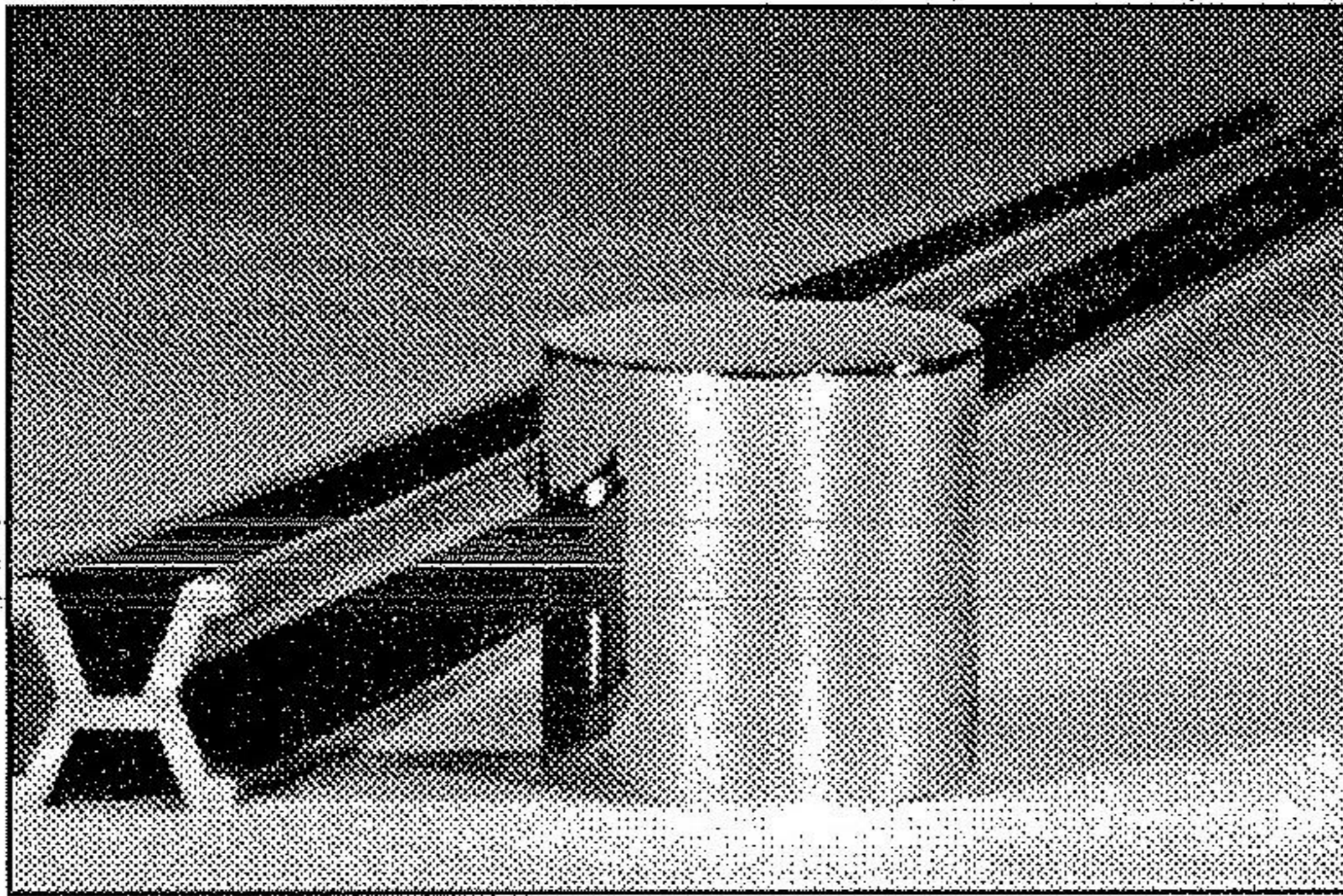
1581 yılında GALILE'nin sarkacı bulması, 1665 yılında HUYGHENS'in sarkacı zamanı kaydetmek için kullanması ve 1671 yılında PICARD'ın sarkacı uzunluk standardı olarak önermesi ölçü birliği ile ilgili olarak yapılan ilk bilimsel çalışmalardır. Ancak, yerçekimi ivmesinin coğrafik konuma bağlı olmasından dolayı PICARD'ın önerisi kabul edilememiştir. XVII yüz yılın ortalarında Fransa'da, uzunluk ve ağırlık birimleri konusundaki karmaşayı gidermek için çalışmalar başlatılmış ve 1791 yılında Fransız meclisince, uzunluk birimi çeyrek meridyenin on milyonda biri olarak tanımlanarak; bu birim için "METRE" adı kabul edilmiştir. 1792 ile 1798 yılları arasında Paris boylamının, Dunkerque-Paris-Barcelona hattında üçgen metodu ile gerçekleştirilen ölçümü sonucu, metre 3 ayak ve 11.296 çizgi olarak tanımlanmış ve Fransız bilim adamı TALLEYRAND başkanlığında toplanan uluslararası bir komisyon, astronomlar tarafından belirlenen bu sonucu onaylamıştır. 1799 yılında, iki ucu arasındaki mesafe bir metre'ye eşit olan dikdörtgen kesitli "ARŞİV METRE" imal edilmiştir ve halen Fransız Ulusal Arşivi'nde muhafaza edilmektedir. 1829 yılında Fransız bilim adamı J.BABINET, uzunluk biriminin referans standardını oluşturacak olan büyüklüğün, doğada aranmasını önermiş ve uzunluk biriminin, boşlukta değişmeyen

monokromatik ışığın dalga boyu cinsinden tanımlanabileceğini ifade etmiştir. Ancak, bu fikir 1892 yılına kadar kabul görmemiştir.

Farklı bölgelerde aynı isim altında, farklı kütlelere rastlamak mümkün olduğu için, ağırlık konusunda da benzer sorunlar yaşanmıştır. Bu konuda birliği sağlamaya yönelik ilk çalışma 1793 yılına tamamlanmış ve referans ağırlık olarak 1 dm<sup>3</sup> suyun ağırlığı kabul edilmiştir. Bu ağırlık tanımı, metrik sistemin temelini oluşturan ilk doğal ve evrensel ifade şeklidir. 1799 yılında ise ağırlık biriminin daha pratik bir kullanımını sağlamak amacı ile Platin'den imal edilmiş referans kütle standardına geçilmesi kararlaştırılmıştır. Bu yeni ağırlık referans standardı ise "ARŞİV KILOGRAM" olarak adlandırılmıştır [1,2].

### 3. Metre konvansiyonu

Ölçme standartları konusunda evrensel birliği sağlamaya yönelik en önemli gelişme 25 Mayıs 1875 yılında Paris'te toplanan "Metre Konvansiyonu" ile sağlanmıştır. Bu konferansta Metre ve Kilogram'ın tanımları yapılmış ve üye ülkelere bu tanımlara uygun olarak imal edilecek ve her ülkenin referans standardını oluşturacak olan Metre ve Kilogram prototiplerinden birer örnek verilmesi karara bağlanmıştır. Ayrıca bu konferansta, "X" TRESKA kesitli Pt-Ir alaşımından yapılan ve 20°C sıcaklıkta iki çizgi arasında 1 metreyi muhafaza eden bir çubuk "METRE" olarak tanımlanmıştır. %90 Platin, %10 İridyum alaşımından yapılmış ve çapı ile yüksekliği 39 mm olan silindir de 1 kg olarak kabul edilmiştir (Bkz. Şekil.1) [1,2].



Şekil 1. Metre ve Kilogram Prototipleri

### 4. Metre konvansiyonu sonrası gelişmeler

25 Mayıs 1875 tarihinde Paris'de toplanmış olan "Metre Konvansiyonu" 'nda konferansa katılan ve üye olacak ülkelere, imal edilecek Metre ve Kütle prototiplerinden birer adet

verilmesi kararlaştırılmıştır. Ayrıca konferans tarihine kadar Fransız hükümeti tarafından desteklen bu çalışmaların devamını sağlamaya yönelik olarak üye ülkelerin nüfus ve o dönemdeki siyasi gücüne göre yıllık ödeme yapmasına karar verilmiştir. Metre Konvansiyonu'nun kurucu devletleri arasında yer alan Osmanlı İmparatorluğu, bu konferansta Kuleli Harb Okulu öğretilerinden, Paris Ateşe Militeri Miralay Hüsnü Bey tarafından temsil edilmiştir. Konvansiyon gereği olan ilk yıllık ödeme yapılarak, imal edilecek olan metre ve kilogram prototiplerinden almaya hak kazanılmıştır. Yapılan ilk ödeme 27.132,00 FF olup, Amerika, Almanya ve Fransadan sonra yatırılan en yüksek rakamdır. Ancak, 1875 yılı sonrası Balkanlar'da başlayan savaşlar ve Osmanlı-Rus savaşı nedeniyle yıllık üyelik ödemeleri yapılamamış, BIPM'in (Bureau International des Poids et Mesures) genel kurul üyesi olan Miralay Hüsnü Bey de kurul toplantılarına katılamamıştır. Dönemin BIPM başkanı G.IBANEZ ve Genel Sekreteri A.HIRSCH tarafından Osmanlı devleti Paris Büyük Elçiliğine yıllık ödemelerin yapılması ve genel kurul toplantılara Miralay Hüsnü Bey'in katılması için çeşitli tarihlerde yapılan yazışmalar arşivlerde yer almaktadır. 1881 yılı sonunda, Osmanlı devleti'nin toplam borcu 32.649,00 FF düzeyine ulaşmıştır. BIPM, 27 Şubat 1883 tarihli yazısında Miralay Hüsnü Bey'in, genel kurul toplantılarına katılmadığı için istifa etmiş sayılacağını ve yıllık ödemelerin yapılmamasından dolayı, imal edilen ilk 30 prototip arasında yer alan ve Türkiye'ye verilmesi gereken Ulusal Metre ve Kilogram prototiplerinin verilemeyeceğini bildirilmiştir. Bunun üzerine, Osmanlı devleti 1883 yılında Metre Konvansiyonu'ndan çekildiğini BIPM bildirmiştir. Bu dönemdeki diğer bir kayda değer gelişme de, Osmanlı devleti'nden bağımsızlığını kazanan bazı ülkelere kilogram prototiplerinin verilmesidir. Örnek olarak, 1891 yılında 2 numaralı prototip Romanya'ya, 1889 yılında 11 numaralı prototip Sırbistan'a verilmiştir [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11].

#### 4. Ulusal kütle prototipinin geçmişi

Ülkemizde, Cumhuriyet dönemindeki Metre Konvansiyonu ile ilgili en önemli gelişme 26 Mart 1931 tarihinde, 1782 sayılı Ölçüler ve Ağırlıklar Kanunu'nun kabul edilerek Metrik Sistemin kullanılmasının zorunlu hale getirilmesidir. Türk Hükümeti, 3 Mart 1933 yılında Metre Konvansiyonu'na üye olmak için Paris Büyükelçiliği aracılığı ile BIPM'e başvuruda bulunmuştur. 1 Haziran 1933 tarihinde, BIPM'in müdürü, ünlü bilim adamı Ch.Ed. GUILLAUME Türkiye'nin talebini memnuniyetle karşıladıklarını bildirerek; ülke nüfusu oranına (1933 yılında ülke nüfusu  $\approx 13.660.000$ ) bağlı olarak en az 3132 altın-Frank, en fazla 18792 altın-Frank yıllık ödeme ile üye olunabileceğini Türk hükümetine bildirmiştir [12]. BIPM aynı mektupla Türkiye'ye, Pt- Ir alaşımından daha ucuz olan, nikelden yapılmış bir Metre Prototipi ile Baros yada Monel'den yapılacak bir kilogram prototipi verilmesini önermiştir. Söz konusu teklif Türk hükümeti tarafından kabul edilmeyerek, Türkiye için Ulusal Metre ve Kilogram prototiplerinin Pt-Ir alaşımından imal edilmesi bildirilmiştir. Türkiye'nin bu talebi üzere BIPM, uzunluk standardı olarak Pt-Ir alaşımından yapılmış ve daha önce imal edilmiş olan ilk 30 prototip arasında yer alan 21 numaralı metre prototipini Türkiye vermiştir [14]. Kütle prototipi için ise Paris Conservatoire National Des Metier'de, Pt-Ir alaşımından 42 numaralı prototip imal edilerek 1935 yılında Türkiye'ye verilmiştir. Söz

konusu Ulusal Kütle Prototipi, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'na, Türkiye İş Bankası Ulus şubesinde kiralanan kasada 1953 yılına kadar muhafaza edilmiştir. 1953 yılında başlatılmış olan *II. Uluslararası Kütle Prototiplerinin Karşılaştırma Ölçümleri*'ne gönderilen 42 numaralı Ulusal Prototipin, BIPM'de yapılan ilk kabul muayenesi neticesinde, düşürülmüş olduğunu tespit edilerek; prototipin değiştirilmesi için Türk hükümetine teklif götürülmüş; kabul edilmesi üzerine sözkonusu prototipin yerine, yine Paris Conservatoire National Des Metier'de 54 numaralı prototip imal edilerek Türkiye'ye teslim edilmiştir. Bu prototipin yoğunluk ve alaşım kimyasal analizi değerleri Johnson-Matthey tarafından ölçülmüştür (Bkz. Tablo 1., 2., 3.) [13,15,16].

Yoğunluk :  $\rho = 21,5556 \text{ g/cm}^3 \text{ } 0^\circ\text{C'de.}$

Platin	(Pt)	% 90.15
İridyum	(Ir)	% 9.85

Tablo 1. Alaşımın Yüzde Oranları

Palladyum	(Pd)	% 0.001
Altın	(Au)	% 0.002
Gümüş	(Ag)	% 0.0001
Bakır	(Cu)	% 0.0001
Demir	(Fe)	--
Silisyum	(Si)	--
Rodyum	(Rh)	--

Tablo 2. Platin'in Kimyasal Analizi

Palladyum	(Pd)	--
Rodyum	(Rh)	--
Rutenyum	(Ru)	% 0.002
Osmiyum	(Os)	--
Platin	(Pt)	--

Tablo 3. İridyum'un'in Kimyasal Analizi

1989 yılında yapılan uluslararası mukayeseli ölçümler neticesinde ulusal prototipimizin ağırlığı (1kg + 0.234 mg) olarak belirlenmiştir. Ulusal kütle prototipimiz bu gün, Türkiye İş Bankası'nın Ankara-Ulus Şubesi kasasında, uygun olmayan ortam koşulları altında tutulmaktadır. TÜBİTAK-MAM/UME ile Sanayi ve Ticaret Bakanlığı arasında yapılan protokol çerçevesinde Ulusal Kütle Prototipi, 1995 yılı sonuna kadar Ulusal Metroloji Enstitüsü'ne devredilecektir.

## Kaynaklar

1. C.H.PAGE, P.VIGOUREUX, "The International Bureau of Weights and Measures 1875-1975", May 1975.
2. St-P.RAYMOND, "Les Artes et Métiers en Révolution L'AVENTURE DU MÈTRE", CNAM, 4 Avril 1989.
3. CIPM, PROCÈS-VERBAUX DES SÈANCES, "Lettre adresser au Gouvernement Imperial de Turquie", p. 126, 6 Octobre 1880.
4. CIPM, PROCÈS-VERBAUX DES SÈANCES, "Lettre adresser au Gouvernement Imperial de Turquie par l'Ambassade OTTOMANE", p. 126, 21 Aout 1881.
5. CIPM, PROCÈS-VERBAUX DES SÈANCES, "Lettre adresser au BIPM par l'Ambassade OTTOMANE", p. 127-128, 1881.
6. CIPM, PROCÈS-VERBAUX DES SÈANCES, "Lettre adresser a l'Ambassade Imperial de Turquie", p. 118, 23 Avril 1883.
7. CIPM, PROCÈS-VERBAUX DES SÈANCES, "Lettre adresser a l'Ambassade Imperial de Turquie", p. 46, 27 September 1882.
8. CIPM, PROCÈS-VERBAUX DES SÈANCES, "Lettre adresser a l'Ambassade Imperial de Turquie", 30 September 1883.
9. CIPM, PROCÈS-VERBAUX DES SÈANCES, "Lettre adresser a l'Ambassade Imperial de Turquie", p.170, 13 Juillet 1894.
10. CIPM, PROCÈS-VERBAUX DES SÈANCES, "Lettre adresser a l'Ambassade Imperial de OTTOMANE", p.168, 3 Octobre 1894.
11. CIPM, PROCÈS-VERBAUX DES SÈANCES, "Lettre adresser au BIPM par l'Ambassade OTTOMANE", 3 Octobre 1895.
12. CIPM, PROCÈS-VERBAUX DES SÈANCES, "Lettre adresser au BIPM par l'Ambassade de Turquie", 31 Mars 1933.
13. CIPM, PROCÈS-VERBAUX DES SÈANCES, "Lettre adresser au Ambassade de Turquie", p.6, 3 Avril 1933.
14. CIPM, PROCÈS-VERBAUX DES SÈANCES, "Rappor d'Activite", Règle nr.21. appartenant à la Turquie, 1935.
15. CIPM, PROCÈS-VERBAUX DES SÈANCES, "Rappor d'Activite", p.64-66,1993
16. BIPM, "Certificatè d'Etalonage du prototip de Masse Nr.54", 1993

Ulusal Metroloji Enstitüsü,gerekli ve teknik uygunluğu olan,ölçmede kullanılan birim ve yöntem standardizasyonu akreditasyon ve belgeleme faaliyetlerinin güvenilirliğini ve uluslararası geçerliliği sağlayan unsurdur.Böyle bir örgütlenmede en üst düzeyde genellikle ülke primer standartlarını geliştirip muhafaza eden ve sistemi koordine eden bir merkez bulunur.Bu merkezin altında uygun sayıda ve bölgelerde ikincil (sekonder) düzeyde laboratuvarlar,bu deneye bağlı ve onun altında sınıai kalibrasyon merkezleri bulunmaktadır.

Sözü edilen kalibrasyon ağı bir yandan geniş kesimlere hizmet götürme gereğini yerine getirirken diğer yandan da primer ve sekonder laboratuvarların ölçü güvenilirliğini muhafaza etmesini sağlar.Primer düzeydeki ulusal merkez ise Uluslararası Sistemin Paris'te bulunan merkezi "Bureau International des Poids et Measures" (BIPM) ile diğer ulusal merkezler arasında ölçme standardı karşılaştırmalarını yaparak sistemin ölçüm becerisinin uluslararası onayını temin eder.

Türkiye'de ulusal ölçme sisteminin yasal yönü 3516 sayılı Ölçüler ve Ayar Kanunu ile yürütülmektedir.Bu yasa OIML (Ulusal Yasal Metroloji Örgütü) kriterlerine göre yetersiz kalmakta olup , özellikle Avrupa Topluluğu ile Gümrük Birliği'ne girebilmemiz için yeni bir düzenleme yapılmasını zorunlu kılmıştır.Bu nedenle, Bakanlığımız 3516 sayılı Ölçüler ve Ayar Kanununun revizyonu çalışmalarına başlamış ve bir hayli mesafe alınmıştır.Aynı zamanda Türkiye Cumhuriyeti ile Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası arasında 5 Nisan 1991 tarihinde imzalanarak 4 Temmuz 1991 tarih ve 20919 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "İkraz anlaşması" ile yürütülmekte olan "Teknoloji Geliştirme Projesi" çerçevesinde TSE 'ce Milli Kalite Konseyi (MKK) oluşturulmuştur. 1995 yılından itibaren de Avrupa Topluluğu ile Gümrük Birliğine girilecek olması nedeniyle'de Milli Akreditasyon Konseyi (MAK) kurulup çalışmalarına başlamıştır.Ulusal Sistemin idare olarak denetimini sağlayacak olan Milli Akreditasyon Konseyi'nin Teknik Altyapısı oluşturulduğunda endüstriyel dışarıdaki sıkıntılar kalkacak ve ekonomik kayıplar azalacaktır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilindiği üzere Yasal Metroloji ile ilgili çalışmalar 3516 sayılı Ölçüler ve Ayar Kanunu Hükümleri çerçevesinde Bakanlığımızca yürütülmektedir.Konuyla ilgili olarak görev alanı olan TSE ve TÜBİTAK'ın yetki ve sorumluluklarına dair herhangi bir yasa bulunmamaktadır.Öncelikle ülkemizde Metroloji çalışmalarının koordinasyonunu sağlayacak bir yasal düzenleme yapılması zorunludur.

F.Almanya'da olduğu gibi Bakanlık,TÜBİTAK,TSE,üniversiteler ve diğer ilgili kuruluşların katılımı ile bir Metroloji Koordinasyon Kurulu oluşturulmalı,bu kurul yılda birkaç defa toplanarak konu ile ilgili çalışmaları değerlendirilmeli ve alınması gereken tedbirleri tesbit etmelidir. Bakanlığımız ve TSE'ce yapılacak müşterek bir çalışma ile Metroloji ve Ölçü Aletleri Kanununda gerekli standartları tesbit edilerek hazırlanmalı ve Bakanlığımız'ca mecburi uygulamaya konulmalıdır. Tam üyelik için başvuruda bulunduğumuz Avrupa Topluluğu ile ilgili olarak Mevzuatımızın belirli bir program çerçevesinde Topluluk Mevzuatı ile harmonizasyonu çabuklaştırılmalıdır. Metroloji ve Kalibrasyon Kanunu'nun önemi ve tanımı için basın radyo ve televizyona yönelik çalışmalar yapılarak halkın bilinçlenmesi sağlanmalıdır.