

## ULUSAL METROLOJİ LABORATUVARLARININ KARŞILIKLI TANINMA ANLAŞMASI, “MUTUAL RECOGNITION AGREEMENT (MRA)”

*Sevilay Uğur*

TÜBİTAK-Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME) Gebze 41470 Kocaeli  
sevilay.ugur@ume.tubitak.gov.tr

### ÖZET

Endüstrileşen dünyada yaşam büyük ölçüde ölçümlere bağlıdır. Modern teknolojinin devamlı artan karmaşıklığı daha doğru, daha geniş ölçüm aralığında, ve değişik alanlarda ölçümler gerektirirken, uluslararası ticaret ulusal ölçüm standartlarının eşitliğinin gösterilmesini gün geçtikçe daha çok istemektedir. Bu nedenle uluslararası boyutta BIPM 1997 yılından başlayarak Metre Konvansiyonuna üye ülkeler arasında ulusal metroloji enstitülerini kapsayan yeni düzenlemelere girmiştir. Bu bildiride bu düzenlemelerin neler olduğu ve hangi aşamada olduğu anlatılacaktır

**Anahtar sözcükler:** CIPM, BIPM Mutual Recognition Agreement (MRA)

### 1. METRE KONVANSİYONU VE ULUSLARARASI YAPI

On dokuzuncu yüzyıldaki endüstriyel devrim ve eş zamanlı olarak gelişen uluslararası ticaret 1875 yılında hükümetlerin Metre Konvansiyonu'nu imzalamalarına yol açmıştı. Bu şekilde ortak ölçüm birimleri ve standartlarına karar verildi, ve Metre Konvansiyonuyla ulusal standartların eşitliğini garantilenmesi için teknik odak noktası olarak BIPM kuruldu. Bu yapı şekil 1 de görülmektedir.

Kalite, tekrarlanabilirlik, ve güvenlik toplumun pek çok kesiminde günden güne daha fazla arzu edilmekte, bu arzuya cevap verebilecek çok sayıda standartlar ve normlar oluşturulmakta ve kapsamaları toplum sağlığı, çevre, ürünlerin uyum ve güvenliği, ticarete eşitlik gibi konuları içermektedir.

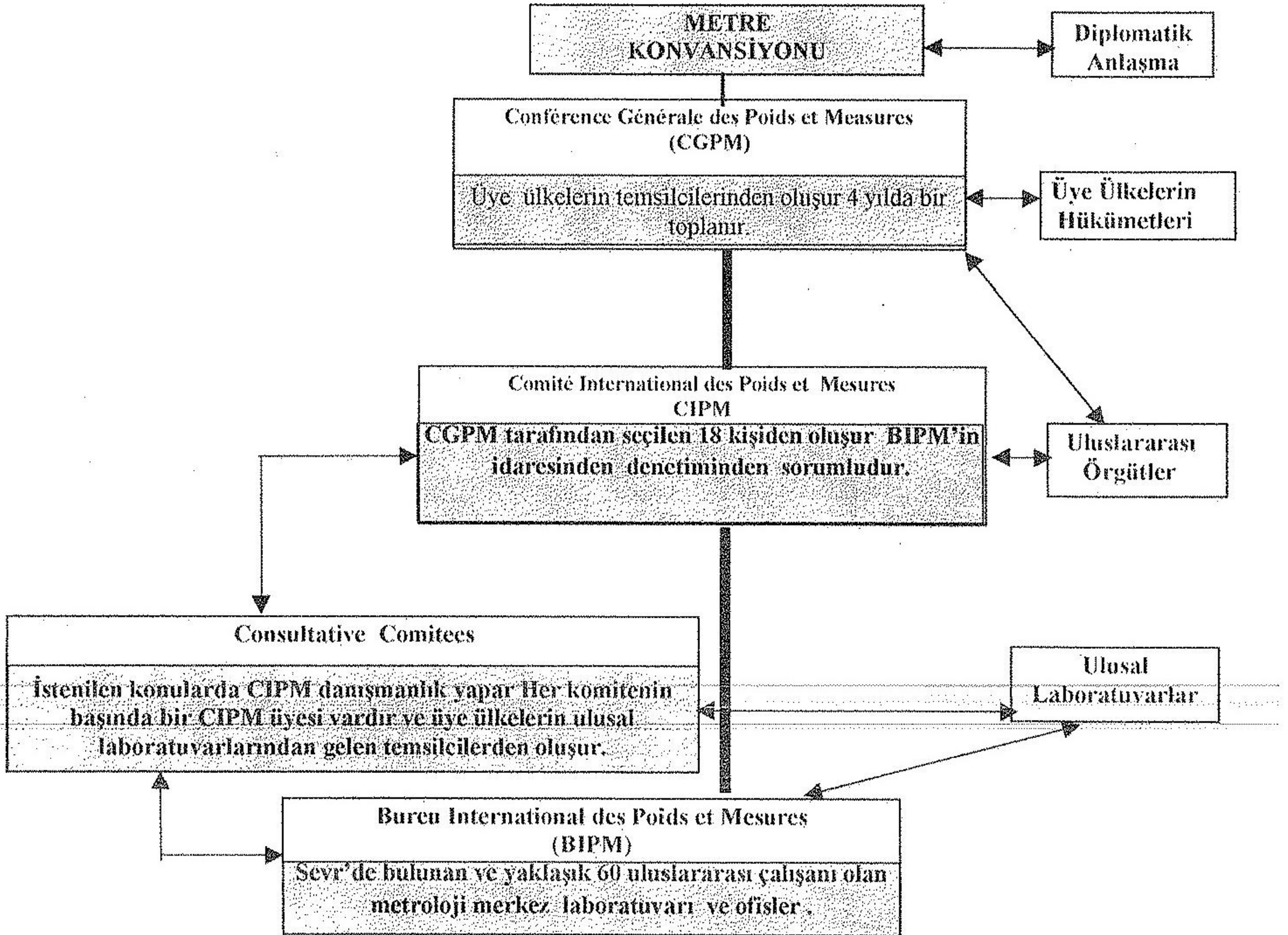
Uluslar arası ticaret, üreticilerin ve gümrüklerin ihracat yaptıkları her ülkenin kurallarını bilmelerini gerektirir. Bir ürünün başka bir ülkede geçerli olan kurallara uyumunu göstermek hemen hemen her zaman ölçümleri gerektirir. Bunun sonucu olarak, bir ülkede tek bir standarda izlenebilirlik kavramı o ülkenin gereksinimi olmaktan çok uluslararası ortamda bir zorunluluk olmuştur. Bu ulusal ölçüm standartlarının eşitliğinin hiçbir anlaşmazlığa meydan vermeyecek şekilde ispatlanması demektir.

Doğal olarak BIPM'in ve ulusal metroloji laboratuvarlarının ana görevlerinden birisi, ölçüm standartlarını sürekli bir şekilde karşılaştırmaktır. Fakat şimdiye dek olan uygulamalarda ölçüm standartlarının doğruluğunu değerlendirmek ve ülke içinde dağıtmak o ülkenin ulusal enstitüsüne bırakılmıştı. Fakat bugün, hemen hemen her ülkenin bir başka ülkenin kurallarıyla uyum içinde olması da gerekliliği bir zorunluluk olarak karşımızdadır. Böylece gittikçe artan sayıda ikili karşılıklı birbirinin kalibrasyon sonuçlarını tanıma anlaşmaları



imzalanmaktadır. Bu sistemin çok sayıda ülkeye bütünlüğü bozulmadan yaygınlaşamayacağı, her ülkenin başka bir ülkeyle sonsuz sayıda ölçüme girmesi ve yine çoğu kez ev sahibi ülkede yapılan ölçümlerin tekrarlanmasının çözüm olamayacağı açıktır. Bir şekilde en üst seviyedeki ulusal standartların eşitliğinin sağlandığı genel sistemin oluşturulması kaçınılmazdır.

Bu gereksinimlere cevap verebilecek uluslar arası yapının oluşturulması çalışmaları 1997 yılında başlamış ve Ulusal ölçüm standartlarının ve ulusal Metroloji enstitüleri tarafından verilen ölçüm ve kalibrasyon sertifikalarının karşılıklı tanınma anlaşması "Mutual Recognition Agreement (MRA)" anlaşma metni hazırlanarak Metre Konvansiyonuna üye ülkelerin Ulusal Metroloji Enstitülerinin yöneticilerinin onayına sunulmuştur. Son haliyle resmi olarak 14 Ekim 1999 tarihinde Paris'de imzalanacaktır. Bu bildiri bu anlaşmayı ana hatlarıyla özetlemektedir.



Şekil 1. Metre Konvansiyonuna bağlı uluslararası yapı



## 2. ULUSAL ÖLÇÜM STANDARTLARININ VE ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜLERİ TARAFINDAN VERİLEN ÖLÇÜM VE KALİBRASYON SERTİFİKALARININ KARŞILIKLI TANINMA ANLAŞMASI “Mutual Recognition Agreement (MRA) “.

MRA, Metre Konvansiyonu ile Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçümler Komitesine (CIPM) verilen yetkiye dayanarak hazırlanmış ve Konvansiyona üye ülkelerin Ulusal Metroloji Enstitülerinin yöneticileri tarafından son şekli verilmiştir.

### *Amaç*

- Ulusal Metroloji enstitüleri tarafından saklanıp sürdürülen ulusal ölçüm standartlarının eşitlik derecesini (degree of equivalence) belirlemek.
- Ulusal metroloji enstitülerinin verdiği kalibrasyon ve ölçüm sertifikalarının karşılıklı tanınması için katkıda bulunmak
- Bu şekilde hükümetlere ve diğer ilgili kurumlara sağlam bir teknik temel sağlayarak karşılıklı alışveriş ve ticaret hayatıyla ilgili düzenlemelerde katkıda bulunmak

### *Nasıl*

Anlaşma iki kısımdan oluşur ve ulusal metroloji enstitülerinin üç yönüne bakar :

- Ulusal ölçüm standartlarını nasıl oluşturdukları ve bilimsel/teknolojik yetenekleri,
- Müşterileri için yaptıkları ölçümler,
- Kalite sistemleri

Bunlardan ilki, CIPM’in oluşturduğu konsültatif komiteler kanalıyla yürütülür ve anlaşmanın ilk kısmını oluşturarak ulusal enstitülerin sorumluluğundaki ulusal standartların denkliğini belirler. Son ikisi ise, bölgesel metroloji organizasyonları ve BIPM’in oluşturduğu JCRB (Joint Committee for Regional Organizations and BIPM) kanalıyla yürütülür ve anlaşmanın ikinci kısmını oluşturur. Bu kısmın amacı ise ulusal enstitülerin verdikleri kalibrasyon sertifikalarının karşılıklı tanınmasıdır .

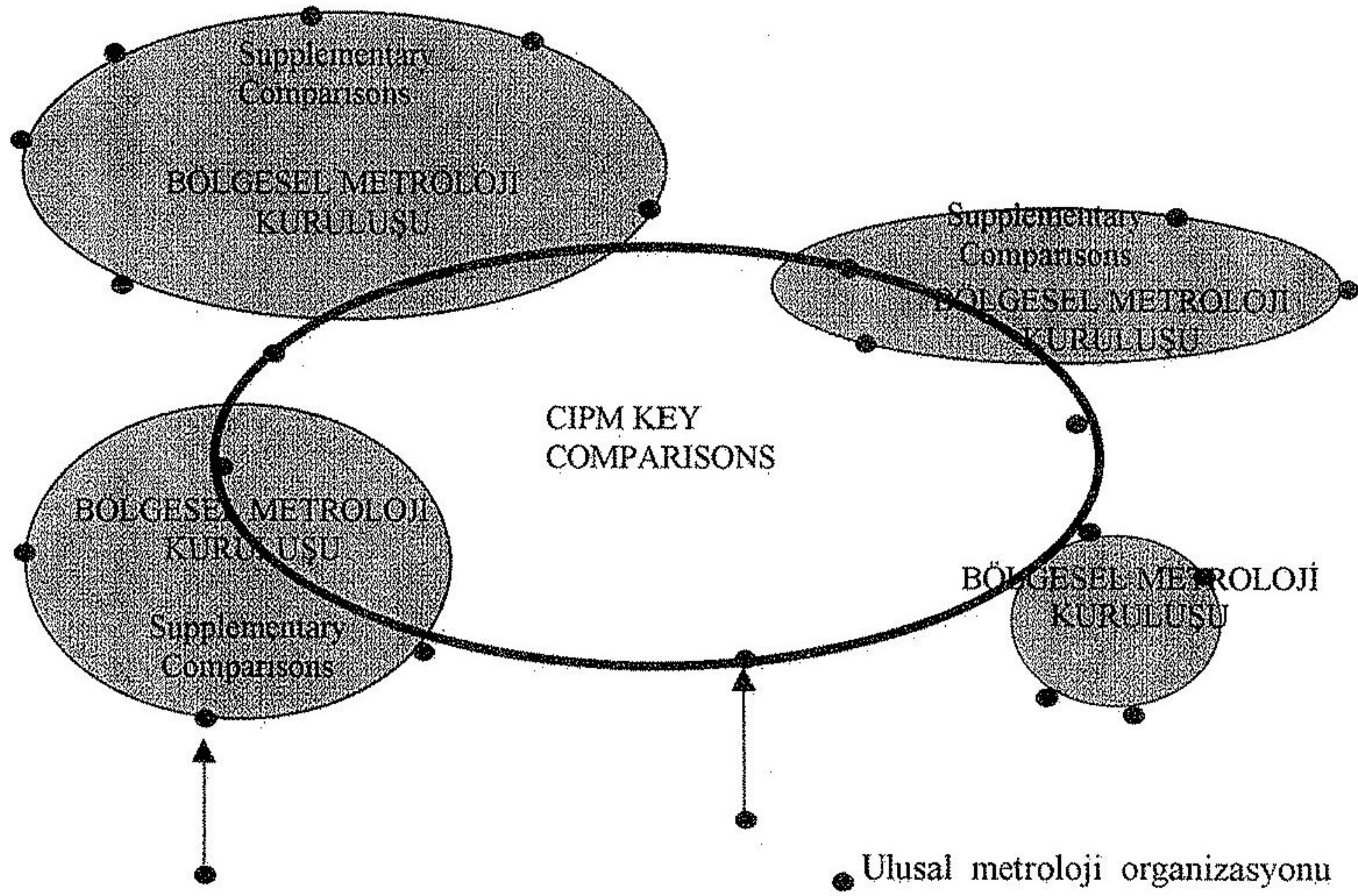
Anlaşmanın ilk kısmı

- “Key comparisons” anahtar karşılaştırmalar olarak bilinen uluslararası karşılaştırmalarla,
- “Supplementary” tamamlayıcı ek uluslararası karşılaştırmalarla,

İkinci kısmı ise

- kalite sistemleri ve ulusal metroloji enstitülerinin yeterliliklerini göstermeleriyle,
- her ulusal metroloji enstitüsünün ölçüm yeteneğini belirten “statement of capability” ve bunun bir veri tabanında BIPM tarafında saklanıp sürdürülmesi ve web sayfasıyla halka açık olmasıyla yürütülür.





Şekil 2. MRA ile uluslar arası izlenebilirliğin sağlanması için oluşan yapı

### **Bağlılık**

MRA 1998 Şubat ayında Metre Konvansiyonuna üye bütün ülkelerin metroloji enstitülerinin yetkililerince kabul edilmiş olup, kendi ülkelerinde ilgili otoritenin onayıyla, ulusal metroloji enstitülerinin yöneticileri tarafından imzalanması ile yürürlüğe girer ve böylece anlaşmanın bütün tarafları:

- MRA'da yer alan veri tabanının nasıl oluşturulacağına dair işleyişini ve veri tabanında yer aldığı şekilde anahtar karşılaştırmalar ve ek karşılaştırmalar sonuçlarını kabul etmiş olur.
- Veri tabanında yer aldığı şekilde diğer ulusal metroloji enstitülerinin yeteneklerini tanımış olurlar.

### **İstisnalar**

- MRA imzalanması sadece ulusal metroloji enstitüsünü kapsar, diğer kurumları kapsamaz.
- Kalibrasyon ve ölçüm sonuçlarının sorumluluğu bu kalibrasyon ve ölçümleri yapan ulusal metroloji enstitüsünüdür. MRA sorumlu tutulamaz.
- Her enstitü MRA da yer aldığı ve JCRB tarafından onaylanan alanlarda diğerleri tarafından tanınır.



### *Organizasyon yapısı*

- Her enstitü bir bölgesel metroloji organizasyonunda yer almak zorundadır. Yer almayan ülkeler ilk aşamada anlaşmanın dışında kalacak olup, bunlar için daha sonra bir düzenleme yapılacaktır. 30.6.1999 tarihi itibarıyla BIPM tarafından tanınan bölgesel organizasyonlar aşağıda verilmiştir:
  - EUROMET : Avrupa
  - COOMET : Rusya, Doğu Avrupa ve Küba
  - SIM : Küba hariç Kuzey, Orta, Güney Amerika
  - APMP : Asya-Pasifik Bölgesi
  - SADC MET : Güney Afrika Ekonomik Bölgesi
  - MENAMET : Kuzey Afrika ve Orta Doğu
- Bütün koordinasyon CIPM'den aldığı yetki ile JCRB tarafından yapılır. CIPM ise yetkisini Metre Konvansiyonu'ndan almaktadır.
- CIPM Konsültatif Komiteleri, Bölgesel Metroloji Organizasyonları ve BIPM, anahtar ve ek karşılaştırmaları organize etmek ve yürütmekle sorumludur.
- Bölgesel Metroloji Organizasyonu üyelerinin kalite sistemlerini ve belirledikleri ölçüm yeteneklerini denetler ve sonuçları JCRB'ye bildirir. Diğer bölgelerin onaylaması ile kabul edilir. İtirazlar JCRB tarafından sonuçlandırılır.
- JCRB veri tabanına giren ulusal metroloji enstitülerinin yeteneklerini onaylamaktan sorumludur.

Ulusal akreditasyon ve kural koyucu kurumların başka ülkelerde akredite olmuş laboratuvarların kalibrasyon, ölçüm ve test sertifikalarını kabul etmeleri için de çok taraflı anlaşmalar gerekir. Bu anlaşmaların değeri ulusal standartların doğruluğuna ve ulusal metroloji enstitüsü tarafından verilen kalibrasyon ve ölçüm sertifikalarının doğruluğuna bağlıdır.

Bu anlaşma; her bir ulusal metroloji enstitüsünün ölçümlerini ve ölçüm belirsizliklerini SI birimlerine dayandırması üzerine kurulmuştur ve ulusal metroloji enstitülerinin standartlarının ve verdikleri kalibrasyon ve ölçüm sertifikalarının birbirleri arasında geçerli olmasını sağlar.

Birbirini tanımayı nesnel kriterler üzerine oturtabilmek için anlaşmada;

- a. belli prosedürler kullanılarak gerçekleştirilen, anahtar karşılaştırmalar sonucunda ulusal standartların eşitlik derecesi tespit edilir.
- b. Her ulusal metroloji enstitüsü uygun bir kalite sistemi yürütür.
- c. Her ulusal enstitü ek karşılaştırmaları başarıyla yürütür.

Bu üç prosedür birlikte her katılan enstitünün bir diğerinin raporladığı sonuçları hangi derecede kabul edeceği güvencesidir, böylece aralarında birbirlerine olan güveni sağlamlaştırır.

Bu anlaşmada kastedilen eşitlik derecesi "degree of equivalence"; her bir standardın anahtar karşılaştırmalarda tespit edilen referans değerleriyle ve birbirleriyle hangi derecede tutarlı olduğunun derecesidir. Her bir referans değeri anahtar karşılaştırma referans değeridir ve o SI birimine en yakın (en iyi olmayabilir) değer olarak kabul edilir. *Bir ulusal standardın referans değerine eşitlik derecesi, anahtar karşılaştırma referans değerinden farkı ve bu farkın belirsizliğidir.*



### 3. ANAHTAR KARŞILAŞTIRMALAR (Key Comparisons)

Konsültatif Komitelerce seçilen anahtar karşılaştırmaların seçiminde yürütülmesinde ve değerlendirilmesinde

aşağıda verilen kriterler göz önüne alınır.

- Karşılaştırmalar o alandaki tüm temel teknikleri test eder.
- Sonuçlar net ve açıktır.
- Sonuçlar güçlüdür. Sağlam temellere dayandırılmıştır.
- Sonuçlar bölgesel organizasyonların yaptıkları karşılaştırmaların sonuçlarıyla karşılaştırmaya uygundur.
- Bütün olarak karşılaştırmalar katılımcı laboratuvarlar arasında eşitlik derecesini göstermek için ölçüm aralığı ve periyot olarak uygundur.

Bu şekilde ele alınabilecek iki tip karşılaştırma vardır.

- Karşılaştırılacak standart veya birim uzun dönem kararlılığa sahiptir. Bu karşılaştırmalar ilgili enstitü ve BIPM arasında ikili olarak sürdürülmektedir. Lazer frekans standartları, Josephson gerilim karşılaştırmaları gibi
- Karşılaştırılacak standart veya birim uzun dönem kararlılığa sahip değildir. Karşılaştırmaların çoğu bu tip karşılaştırmalardır, bu ve teknik olarak en üst seviye laboratuvarları seçer., karşılaştırmalar katı bir zaman tablosu içinde yürütülür.

BIPM tarafından yürütülmekte olan Zaman-Frekans ölçümlerini düzenleyen TAI-UTC bu anlaşmadan etkilenmemekte ve aynen kalmaktadır.

Anahtar karşılaştırma şu aşamalardan oluşur

- *Anahtar karşılaştırmanın seçimi*: Konsültatif Komite bu seçimi yapmak için bir çalışma grubu atar. Bu çalışma grubu anahtar karşılaştırmaların listesini ve hangi sıklıkla yapılacağını belirledikten sonra Konsültatif Komite tarafından tartışılır ve son liste BIPM Directory ve MRA appendix D yayınlanır.
- *Anahtar karşılaştırmanın başlatılması*: Konsültatif Komite her toplantısında listedeki hangi anahtar karşılaştırmaların başlatılacağına ve hangi ulusal enstitülerin katılacağına karar verir. Bunu yaparken her bölgesel organizasyondan en az iki enstitünün karşılaştırmalara katılmasını sağlamaya çalışır. Zaman tablosunu yapar. Pilot enstitüyü tayin eder.
- *Organizasyonun oluşturulması*: Organizasyonu yapmak pilot enstitünün sorumluluğundadır. Standartlar belirlenir ATA karnesi hazırlanır. Her türlü haberleşme için adresler belirlenir.
- *Teknik protokolün hazırlanması*: Teknik protokol hazırlanır. Gerekirse bir-iki katılımcının da yardımı alınır. Protokolde karşılaştırmada kullanılan cihazların tam listesi, taşınabilir standartın nasıl kullanılacağı alınınca yapılması gerekenler belirsizliklerin nasıl hesaplanacağı sonuçların nasıl raporlanacağı v.b yer alır
- *Taşınabilir standardın dolaşması*: Pilot standartların enstitü taşınmasından sorumludur. Gereken düzenlemeleri yapar.
- *Sonuçların raporlanması*: Katılımcı enstitüler pilot laboratuvara protokolde yer aldığı şekilde sonuçları raporlarlar.
- *Son raporun hazırlanması*: Pilot enstitü son raporu hazırlar. Bu rapor iki aşamada hazırlanır
- *Sonuçlar sadece katılımcıların bileceği şekilde yayınlanır*. Ve katılımcılara gönderilir. Bu aşamada kendisini çok farklı bulan enstitü pilot enstitü ile yeni bir karşılaştırma isteyebilir



ama bu ayrı bir karşılaştırmadır. Bu ilk sonuçlarla ilgili katılımcıların katkıları alındıktan sonra

- *İkinci rapor hazırlanır.* Bu rapor teklif edilen referans değer dışında herkese açıktır. Bu rapor Konsültatif Komiteye gider.

Konsültatif Komite sonuçları değerlendirerek o anahtar karşılaştırmının referans değerini ve bu değer belirsizliğini saptar. Her bir katılımcı enstitünün sonucunun referans değerden sapmasını ve belirsizliğini tespit eder.

#### **4. EK (Supplementary) KARŞILAŞTIRMALAR**

Bu karşılaştırmalar bölgesel enstitüler ve bölgesel organizasyonun kurallarına uyan kurumlar arasında bir önceki bölümlerde verilen kurallara uygun olarak yürütülür.

#### **5. UME ve TÜRKİYE'nin DURUMU**

UME, EUROMET'in tam üyesi ve MENAMET'in kurucusu ve başkanıdır.

UME, aynı zamanda CIPM ve JCRB'nin üyesidir ve şu anda sayısı 80 civarında olan anahtar karşılaştırmaların % 60' ına katılabilmektedir. UME yaptığı yeni yatırımlarla 2006 sonuna kadar bu karşılaştırmaların %90'ına katılabilecektir.

#### **6. SONUÇ**

Bu anlaşma ulusal enstitülerin karşılıklı karşılaştırmaya girmelerini engellememektedir fakat bu ikili karşılaştırmının geçerli olabilmesi için iki kurumdan birinin anahtar karşılaştırmalara girmiş olması gerekir ve ikili karşılaştırma protokolünün de anahtar karşılaştırmalarla aynı olması gerekir.

Dikkatli bakıldığında bu anlaşmanın iki şeyi kapsadığı görülür.

- Bu anlaşmayı imzalayan ulusal metroloji enstitüleri birbirlerinin ulusal ölçüm standartlarının eşitlik derecesini kabul ederler
- Yine imzalayarak birbirlerinin verdiği ölçüm ve kalibrasyon sertifikalarını kabul ederler.

Resmi olarak bu teknik anlaşma Metre Konvansiyonuna üye ülkelerin ulusal metroloji enstitüsü yöneticileri tarafından ülkelerinde bağlı oldukları otoriteden izin alınarak imzalanmıştır. Diplomatik bir anlaşma değildir. CIPM tarafından hazırlanmıştır ve metre konvansiyonunun yerini veya herhangi bir maddesinin yerini alamaz. Bu anlaşmaya katılımın her ülke için ticari, ve düzenleyici kurallar konularında daha geniş anlaşmalara temel teşkil etmesi umulmaktadır.

#### **7. KAYNAKLAR**

1. Mutual recognition of national measurement standards and calibration and measurement certificates issued by national metrology institutes, Paris, 14 October Comité international des poids et mesures
2. Comité international des poids et mesures Directory Consultative Committees January
3. Bureau International des poids et mesures "list of Key Comparisons" May 1999,
4. Guidelines for CIPM key comparisons Draft 1 March 1999