

# **TÜRKİYE'DE METROLOJİ ORGANİZASYONU KURULMASI YÖNÜNDE GELİŞMELER**

**Birol A. Altan**  
**TÜBİTAK Gebze Araştırma Merkezi,**

## **ÖZET**

Bu bildiride genel kalite kontrol sistemi içinde organize metrolojinin yeri üzerinde durulmakta, Türkiye' de bu alandaki mevcut durum irdelenmekte ve TÜBİTAK tarafından yürütülmekte olan Ulusal Metroloji Merkezi kuruluşu projesi ana hatlarıyla tanıtmaya çalışılmaktadır.

## **1. GİRİŞ**

Hassas ve doğru ölçümler yapabilme kabiliyeti günümüzde sanayileşmenin kaçınılmaz gereklerinden olup, bu kabiliyetin yaygınlık derecesi ülkelerin teknolojik seviyesini belirleyen temel kıstaslardan biridir. Ancak mutlak doğruluk dereceleri ne olursa olsun, yapılan ölçümlerin uluslararası geçerliliğinin sağlanması ve başka yerlerde yapılan benzeri ölçümlere eşdeğerliliğinin tescil edilebilmesi, bu ölçümlerin hassasiyeti kademeli olarak artan bir referanslar zinciri ile uluslararası primer ölçme standartlarına izlenilebilir olmasını gerektirmektedir. En üst noktası Paris'te kurulu "Bureau International des Poids et Mesures" (BIPM) olan bu ölçüm referans zincirinin ülke sınırları içinde kullanıcı seviyesine kadar tam olarak bağlantısını sağlayan metroloji laboratuvarları organizasyonu, "Ulusal Ölçme Sistemi" olarak tanımlanır.

Organize metroloji sistemi, bir ulusal kalite kontrol sisteminden söz edebilmek için gerekli kabul edilen standardizasyon, akreditasyon ve sertifikasyon aktivitelerinin güvenilirliğini ve uluslararası geçerliliğini sağlayan unsurdur. Değişik ülkelerde farklı şekiller alabi-

len bu organizasyonun en üst seviyesinde, genellikle ülke primer ölçme standartlarını geliştirip muhafaza etmek ve sistemi koordine etmekle yükümlü bir merkez bulunur. "Ulusal Metroloji Merkezi" olarak tanımlanabilecek bu merkezin altında ise uygun sayıda ve yerlerde sekonder ve kullanıcı seviyesinde kalibrasyon yapan laboratuvarlar bulunur. En üst seviyede ulusal merkez ile uluslararası merkez ve diğer ülke merkezleri arasında yapılan ölçme standartları karşılaştırmaları, ülke çapında yapılan ölçümlerin ülke içi ve dışı benzeri ölçümlerle harmonisini sağlar.

Ulusal Metroloji Merkezi ve bunun güdümünde bir ölçme sistemi altyapısı, gelişmesini tamamlamış ülkelerde ulaşım, iletişim, enerji şebekeleri gibi temel sosyoteknik sistemlerden biri olarak görülmektedir. Bu ülkelerde bir ulusal ölçme sistemine nüve oluşturacak vasıfta kuruluşlar endüstriyel devrimin hız kazandığı 19. yüzyıl sonlarında kurulmuşlardır. Sanayileşme sürecine girmemiş ülkelerde ise böyle bir organizasyonun gereği duyulmamış, faydası anlaşılamamıştır. Ancak son 20 yıl içinde Türkiye'nin de aralarında bulunduğu bir grup ülkenin\*, kritik seviyenin ötesine geçmiş sanayi ve teknolojilerine destek olmak, kalite kontrol sistemlerine uluslararası güvenilirlik sağlamak için bir ölçme sistemi altyapısı kurma veya mevcut aktiviteleri bir ulusal ölçme sistemi çerçevesinde reorganizeetme gayreti içine girdikleri göze çarpmaktadır.

\* Güney Kore, Brezilya, Arjantin, Endonezya, Tayvan.

Bu konuda Türkiye'de en şuurulu ve belli sonuçlara varmış faaliyetler 1960'larda Silahlı Kuvvetler bünyesinde başlamış ve geçen zaman içinde önemli gelişme kaydedilmiştir. Ancak henüz sivil sektöre hizmet verecek, uluslararası standartlara izlenilirliği olan ve gerekli şartları taşıyan bir metroloji laboratuvarı yoktur. Gerek lojistik destek gerekse gelişmekte ve dışa açılmak zorunda olan sanayide duyulan ihtiyacın açiliyet kazanması üzerine Başbakanlık 1981 yılında prensip olarak " Kamu ve özel Sektörün ihtiyaçlarına topluca cevap verecek, primer seviyede ve ulusal ölçekte" bir metroloji merkezinin kurulmasına karar vermiş ve konunun ayrıntılı fizibilitesinin araştırılması için TÜBİTAK görevlendirilmiştir. Bu kuruluş tarafından hazırlanan ve ilgili devlet kuruluşları tarafından değerlendirilen fizibilite raporu önerileri uygun görülerek Türkiye'de bir Ulusal Metroloji Merkezi kurulmasına karar verilmiş ve projenin yürütülmesi görevi TÜBİTAK'a verilmiştir. (1)

## 2. TÜRKİYE'DE MEVCUT DURUM VE İHTİYAÇLAR

Türkiye'nin ihtiyaçlarına cevap verebilecek bir Ulusal Metroloji Merkezi'nin vasıflarının doğru olarak belirlenmesi mevcut ölçme sisteminin tanımını ve kritiğini gerektirir. Bu görüşten hareketle önce ülkemizde halen mevcut kalibrasyon birimlerinin fiziki ve teknik imkanları incelenmiş, primer merkeze doğrudan ve dolaylı olarak aksedebilecek ihtiyaç profilleri belirlenmiştir.

Edinilen bilgilerin değerlendirilmesi şu sonuçları vermiştir :

1. Endüstriyel üretim sektöründe —özellikle ihraç malleri için— kalite kontrole bir ölçüde önem verilmekte, ancak tam ve doğru bilgi yetersizliğinden kalibrasyon konusuna gereken hassasiyet gösterilmemektedir.

Temas edilen kuruluşların % 47'si kalite kontrole yönelik testler yaptıklarını, % 30'u ise kalibrasyon cihazları olduğunu beyan etmişlerdir.

2. Kamu kuruluşları kalibrasyona özel kuruluşlardan daha fazla önem vermekte ve ihtiyaç duymaktadır. Ancak biri dışında hiçbir sivil sektör kamu kuruluşunda uluslararası standartlara izlenebilirliği devam eden bir kalibrasyon standardı tesbit edilememiştir.

3. Temas edilen kuruluşların % 40'ı kalibrasyon ihtiyaçları olduğunu, % 17'si ise bir kalibrasyon laboratuvarı kurulduğu takdirde yararlanabileceklerini belirtmişlerdir.

İhtiyaçların ve envanterlerin incelenmesi sivil sektörün kalibrasyon ihtiyaçlarının çoğunluğunun II

ve III seviyeye aksedecek vasıfta olduğunu göstermektedir.

4. İhtiyaçların ölçme parametreleri bazında dökümü, mikrodalga ve RF ölçümleri dışında elektriksel ve önemli derecede mekanik parametreleri kalibrasyon gereği olduğunu göstermektedir. Kullanıcı seviyesinde ısı ölçümlerinin kalibrasyonu ve spektrofotometrik ölçümler de ihtiyaç olarak belirtilmektedir.

Bu sonuçların mutlak yorumu ile yetinilirse Türkiye'de sivil sektörün büyük bir kalibrasyon ihtiyacı duyduğu ve mevcut sistemlerin ulusal primer standartlar seviyesine aksedecek önemli bir iş hacmi oluşturduğu söylenebilir. Ancak kalibrasyon cihazı envanteri belirleyen kuruluşların vasıfları, üretim alanları ve yönedikleri piyasa gözönüne alınarak yapılacak bir değerlendirme, özellikle ileriye dönük tahminler açısından başka yorumlara da yol açabilmektedir. Şöyle ki; —imkanlarının büyüklüğüne bakmadan— kalibrasyon faaliyeti gösteren bütün kuruluşların buna aşağıdaki sebeplerden dolayı gerçek ihtiyaç duyduğu görülmektedir.

1. İhracat faaliyetleri
2. Yüksek teknoloji faaliyetleri
3. Kritik yaygın toplum hizmeti
4. Emniyet faktörünün önemli olduğu hizmetler

Son üç sınıfa giren faaliyetler ülkemizde henüz daha ziyade kamu kuruluşlarınca gerçekleştirilmektedir, dolayısı ile özel sektörü metrolojik kontrol disiplinine zorlayan en önemli faktör ihracat faaliyetlerinde ve dış piyasanın taleplerinin sonucu ortaya çıkmıştır. İç piyasanın mamul vasıfları üzerinde zorlayıcı talepleri olmaması, tüketiciyi koruyucu yasalar bulunmaması, TSE gibi mamul maddelere belge veren kuruluşların etkin denetim imkanlarına sahip olmaması, endüstrinin kalite kontrol ve kalibrasyon konusunda ciddi yatırımlar yapmasına gerek göstermemektedir. Ancak Türk ekonomisinin dışa açılma gayretlerinin devam edeceği ve ortak pazara üyeliğin gündemde olduğu gözönünde tutulursa, endüstrinin kalite kontrole yönelik yatırımlarının artması beklenirken, kalite kontrol laboratuvarlarının da metrolojik tescili gerekecektir.

Dış piyasanın baskılarından ve artacak olan bu ihtiyaç faktörlerine ek olarak bir ulusal metroloji merkezi ve bunun güdümünde organize edilmiş metroloji kontrol sistemine ihtiyacı arttıracak olan güncel ve yakın zamanda olasılığı yüksek gelişmeler şunlardır:

- o Yüksek teknoloji alanında gelişmekte olan faaliyetler (uçak sanayisi, savunma sanayisi, elektronik cihaz ve sistemler üretimi).

- o Temel altyapı kuruluşlarında daha kompleks ve ileri teknolojilerin kullanılmaya başlanması (fiber optik haberleşme, uydu yer istasyonları, termik ve nükleer santraller).
- o İnsan sağlığını etkileyebilecek konularda güvenlik önlemleri ve kontrollerin etkinleştirilmeye başlanması (çevre ve hava kirlenmesi limitleri, sağlık hizmetlerinde kullanılan teşhis ve tedavi cihazlarının kontrolü).
- o İhraç ve ithal ürünlerimize standardizasyon lisansı uygulamasının başlaması ve yaygınlaşması.

Bu görüşler çerçevesinde, lojistik ihtiyaçlara ek olarak sivil sektörün mevcut ihtiyaç alanlarında talep hacminin genişleyeceği ve önümüzdeki 5 yıl içinde daha hassas ve çeşitli teknolojilerin gereği olarak aşğıdaki ölçme parametrelerinde ulusal ölçme standartlarının ve hassas ölçme sistemlerinin oluşturulmasının bu gelişmeye destek sağlayacağı muhakkaktır.

- o Elektriksel ölçümler (DC gerilim, AC gerilim, AC güç, frekans-zaman, direnç, kapasite, RF gerilim, RF güç, zayıflama, mikrodalga ölçümleri).
- o Mekanik ölçümler (uzunluk, genel endüstriyel met-

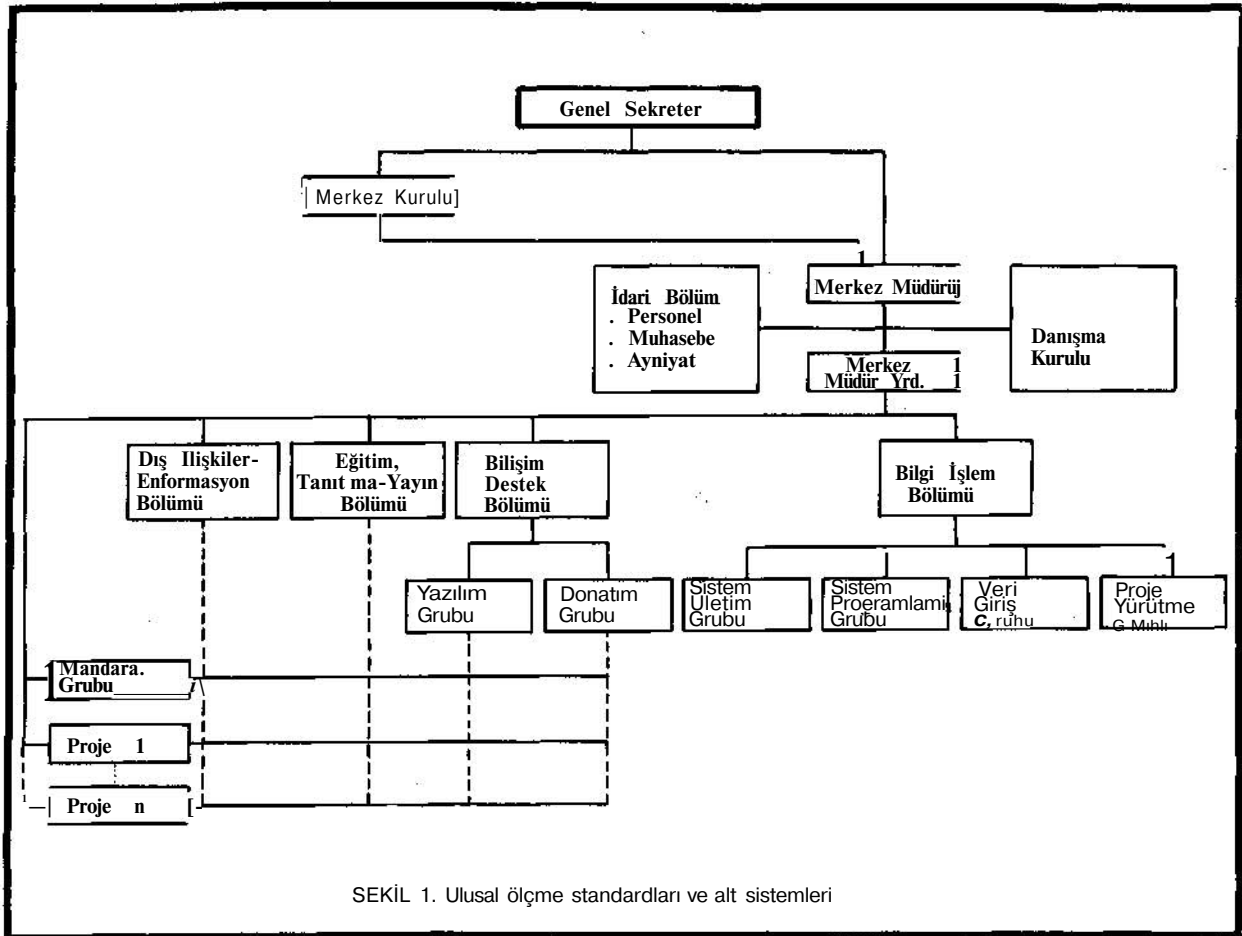
roloji, kütle, kuvvet, basınç, vibrasyon).

- o Optik ölçümler (fotometri, radiometri).
- o Diğer ölçümler (termometri, pirometri, akış hızı, ses ve ultrasonik ölçümler).
- o Analitik kimyasal ölçümler ve hassas malzeme karakteristikleri ölçümü.

Bu durumda, destek ve idari bölümlerin dışında elektrik, mekanik, optik/akustik, kimya ve ısı temel birimlerinden oluşacak bir ulusal metroloji merkezi ihtiyaçlara cevap verebilecek, bu alanlarda kullanıcı seviyesinde hizmet verecek gerekli sayıda laboratuvarların bir ulusal ölçme sistemi şeklinde oluşmasını ve koordinasyonunu sağlayabilecektir.

### 3. ULUSAL METROLOJİ MERKEZİ VE SİSTEMİ GENEL KARAKTERİSTİKLERİ

Ulusal Metroloji Merkezi'nin büyük ölçüde kendi içinde yeterli, ancak uluslararası geçerli hassasiyet ve doğrulukta ölçme yapabilme kabiliyetine sahip olması gerekecektir. Böyle bir kuruluşun "Ulusal Merkez" tanı-



SEKİL 1. Ulusal ölçme standartları ve alt sistemleri

mini kazanması, koruması ve işlevlerini yerine getirebilmesi bazı koşulların sürekli olarak sağlanmasına ihtiyaç göstermektedir. Bu koşullar Personel yapısından laboratuvar ortamına, kuruluş statüsünden dokümantasyon sistemine kadar uzanan geniş bir alanı kapsamaktadır. (1)

Merkezin gelişme sürecinin sonunda yerine getirmesi gereken temel işlevler şunlardır:

1. Türkiye'de kullanılan temel ölçme birimlerinin ulusal referans standartlarının oluşturulması ve muhafazası.
2. Ulusal referans standartlarının uluslararası standartlara izlenirliğinin sağlanması.
3. Türkiye'de mevcut kalibrasyon laboratuvarlarının desteklenmesi.
4. Ülke çapında bir metrolojik kontrol organizasyonu oluşmasına yönelik faaliyetlerin koordinasyonu.

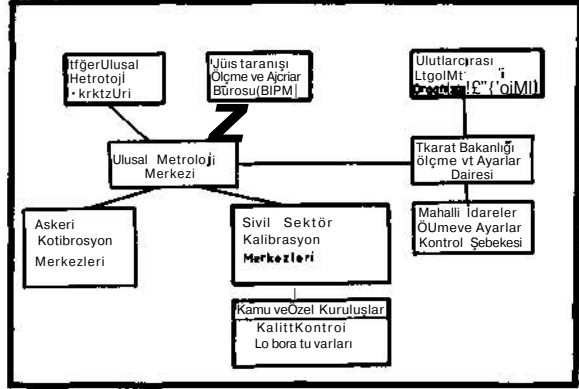
Ulusal Metroloji Merkezi'nin bütün ölçme birimlerinin standartların oluşturulması ve bunların ikincil standartlarının kalibrasyonunu yapması gerekmez. Bazı standartların oluşturulması ve bu alanda gerekli üst seviye kalibrasyon servislerinin başka laboratuvarlar tarafından üstlenilmesi daha pratik, bazı temel standartların kullanılması ve oluşturulmasından özellikle feragat etmek daha rasyonel ve ekonomik olabilir. Birinci kategoriye örnek olarak iyonlaştırıcı radyasyon standartlarını, ikinci kategoriye örnek olarak temel elektrik akımı ve kütle standartlarını verebiliriz.

Ulusal Metroloji Merkezi'nde hangi standartların ne seviyede bulundurulacağına karar verilirken, söz konusu standardın ve ölçme kabiliyetinin oluşturulmasının ülke teknolojisine sağlayacağı gerçek faydalar ve cevaplayacağı ihtiyaçlar gözönünde tutulmalıdır.

Yukarıdaki görüşler çerçevesinde ve yapılan çalışmalarla belirlenen ihtiyaçlara cevap verecek şekilde planlanmakta olan Ulusal Metroloji Merkezi'nde oluşturulacak ulusal ölçme standartları ve tamamlayıcı sistemleri Şekil 1'de genel olarak verilmiştir.

Gerek Türkiye içi temas ve değerlendirmelerin, gerekse yurt dışı örneklerin incelenmesinin ortaya koyduğu bir gerçek sadece lojistik bir gerek olarak düşünülmeyişi ve ülke sanayisi için temel bir unsur olarak değerlendirildiği takdirde Ulusal Metroloji Merkezi'nin ancak alt kademeleri de oluşmuş ülke çapında bir ölçme sistemi içinde en büyük faydayı sağladığını ve geliştiğini göstermektedir. Böyle bir sistemi meydana getirecek laboratuvarların tamamen yeni kuruluşlar olarak gelişebileceğini düşünmek ülkemiz için ekonomik bir seçim olmadığından, sistemin temel taşlarının oluşturulması mevcut ölçme kabiliyetlerinin iyice değerlendirilip bazı kuruluşların bu konuda desteklenmesi ile sağlanabilir.

Ulusal Metroloji Merkezi'nin teknik kontrolü altında Türkiye'de kısa sürede oluşabilecek bir ölçme sistemi organizasyonu Şekil 2'de belirlenmiştir.



ŞEKİL 2. Türkiye için önerilen Metroloji organizasyonu

Böyle bir sistemin oluşmasına yönelik çalışmalar devam etmektedir.

Düşüncesi ve ön çalışmaları 1970'li yıllara kadar uzanan Türkiye'de bir metroloji organizasyonu kurulması yönündeki girişimler 1982 yılında projenin Başbakanlık emri ile TÜBİTAK'a verilmesinden sonra somut gelişmeler göstermiştir. Bu yıldan sonra geçen süre içinde kısıtlı imkanlara rağmen projenin ayrıntılı ön fizibilitesi hazırlanmış, genel enstrümantasyon sistemleri belirlenmiş, bina ön projesi tamamlanmış, kısmi dış finansman ve teknik destek sağlayacak önemli yan projeler geliştirilmiş ve biri yürürlüğe konmuştur.

Proje, üretime ve ekonomiye doğrudan katkı sağlayacak bir projeden ziyade ulusal kalkınma ve ekonomi politikası doğrultusunda ve lojistik destek için gerekli bir proje olarak değerlendirilmektedir.

'Ulusal Metroloji Merkezi\*' kurulması çalışmaları halen TÜBİTAK Gebze Araştırma Merkezi'nde devam etmekte ve bazı yeni imkanların devreye girmesiyle 1986 yılında daha da etkinleşmesi beklenmektedir.

\* Merkezi'nin adı, Devlet Planlama Teşkilatı tarafından "Milli Fizik ve Teknik Ölçme Standartları Merkezi" olarak önerilmiştir.

#### KAYNAKLAR

- (1) B.A. Altan, N. Özmezrak, G. Kızıltan, M. Yalçın, N. Varol, S. Altunbay, "Türkiye'de Ulusal Metroloji Merkezi Kurulması Üzerine İnceleme". TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Aralık 1982, III. Baskı, Ağustos 1983.
- (2) T. Aktüre, S. Esirgen, "Milli Fizik ve Teknik Ölçme Standartları Merkezi Bina İhtiyaç Programı", TÜBİTAK Yapı Araştırma Enstitüsü, Haziran 1985.