

Giriş

1. Genel

Sözlük genel olarak “bir veya birden fazla belirli konu ile ilgili tanımları ve terimleri içerir” (bk. ISO 1087-1:2000, 3.7.2). Bu sözlük, “ölçüm bilimi ve uygulamaları” olarak tanımlanan metroloji ile ilgili olup aynı zamanda büyüklüklere ve birimlere ilişkin temel ilkeleri kapsamaktadır. Büyüklükler ve birimler farklı yaklaşımlar ile ele alınabilir. Bu sözlüğün 1. Bölümü, bu yaklaşımlardan birine örnek olup ISO 80000 ve IEC 80000 *Büyüklükler ve birimler* olarak değiştirilmekte olan ISO 31 *Büyüklükler ve birimler* dokümanının farklı bölümlerinde ve SI kitapçığı *Uluslararası Birimler Sistemi*’nde (BIPM yayını) sunulan temel prensiplere dayanmaktadır.

Metrolojide Kullanılan Uluslararası Temel ve Genel Terimler Sözlüğü (VIM)’in 2. baskısı 1993’te yayımlanmıştır. Metrolojik izlenebilirlik, ölçüm belirsizliği ve nominal özellikler vb. kavramların yanında, kimya ve tıbbi laboratuvarlardaki ölçümlerin ilk kez kapsama alınması ihtiyacı, 3. baskının yayımlanmasının temel gerekçesini teşkil etmiştir. Bu dokümanın adı, kavramların terminoloji oluşturmadaki temel rolünü vurgulamak amacıyla *Uluslararası Metroloji Sözlüğü – Temel ve Genel Kavramlar, İlgili Terimler (VIM)* olarak değiştirilmiştir.

Bu sözlükte, fizik, kimya, biyoloji, mühendislik dallarında ve tıbbi tahlillerde gerçekleştirilen ölçümlerin temel ilkelerinde köklü değişiklikler olmadığı kabul edilmiştir. Ayrıca biyokimya, gıda, adli tıp ve moleküler biyoloji gibi alanlarda yapılan ölçümlerde kavramsal ihtiyaçların karşılanması amaçlanmıştır.

VIM’in 2. baskısında yer alan birçok kavram, artık temel veya genel niteliğe sahip olmadıkları gerekçesiyle 3. baskıdan çıkarılmıştır. Örneğin, bir ölçüm sisteminin anlık davranışını tanımlamak için kullanılan “tepki süresi” terimi dâhil edilmemiştir. VIM’in bu baskısında yer almayan ölçüm cihazları ile ilgili kavramlar için IEC 60050 *Uluslararası Elektroteknik Sözlük (IEV)* gibi ilgili diğer kaynaklardan yararlanılmalıdır. Kalite yönetimi, metrolojiyi ilgilendiren karşılıklı tanınma anlaşmaları ya da yasal metroloji ile ilgili kavramlar için, Kaynaklar bölümünde belirtilen yayımlara başvurulabilir.

VIM’in bu 3. baskısının geliştirilmesi, ölçüm hakkında farklı güncel felsefeler ve tariflerle ilgili aşağıda özetlenen bazı temel soruların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu farklılıklar, değişik tariflerde kullanılacak ortak tanımların geliştirilmesinde zorluklara sebep olmaktadır. Dokümanın 3. baskısında, bu farklı ölçüm felsefeleri ve tarifleri arasında bir tercih yapılmamıştır.

Ölçüm belirsizliğinin hesaplanmasında Hata Yaklaşımı’ndan (bazen Geleneksel Yaklaşım ya da Gerçek Değer Yaklaşımı olarak da isimlendirilir) Belirsizlik Yaklaşımı’na geçilmesi, VIM’in 2. baskısında yer alan ilgili bazı kavramların tekrar gözden geçirilmesini gerekli kılmıştır. Hata Yaklaşımı’nın dikkate alındığı ölçümlerde amaç gerçek değere mümkün olduğu kadar yakın bir değer elde etmektir. Gerçek değerden sapma, rastgele hata ve sistematik hatadan oluşmaktadır. Her zaman ayırt edilebilir oldukları varsayılan bu iki hata türü, ayrı ayrı değerlendirilmez. Bir ölçüm sonucu için bu iki tür hatanın toplam hatayı oluşturmak üzere nasıl birleştirildiği ile ilgili bir kural oluşturulamadığından, genellikle tahminî bir değer kullanılır. Çoğunlukla, toplam hatanın mutlak değeri için bir üst sınır değeri tahmin edilmekte ve bu değer genellikle “belirsizlik” olarak adlandırılmaktadır.

CIPM’in Belirsizlikler ile ilgili tavsiye dokümanında INC-1 (1980), ölçüm belirsizliği bileşenlerinin, istatistiksel metotlarla hesaplanan A Tipi ile istatistiksel olmayan metotlarla elde edilen ve sonrasında bileşenleri varyans cinsinden ifade edilen B Tipi olmak üzere iki kategoride gruplandırılması ve bunların matematiksel olasılık teorisine göre tek bir varyans değeri vermek üzere birleştirilmesi önerilmektedir. Sonuçta elde edilen standart sapma değeri ölçüm belirsizliğinin bir ifadesidir. Belirsizlik Yaklaşımı’na dair bir görüşün ayrıntıları, ölçülenin tek bir değer olarak ifade edilebileceği varsayımına dayanarak ölçüm belirsizliğinin doğrudan bir ölçüm modeli vasıtasıyla matematiksel olarak ele alındığı *Ölçümdeki Belirsizliğin İfadesi Rehberi*’nde (GUM) (ilk baskı 1993, düzeltilmiş baskı 1995) verilmiştir. Ayrıca, GUM’da ve IEC dokümanlarında,

genellikle endüstriyel metrolojide karşılaşılan kalibre edilmiş cihazdan tek bir ölçüm alınması durumunda Belirsizlik Yaklaşımı'nın uygulanması ile ilgili bilgi verilmiştir.

Belirsizlik Yaklaşımı'nda ölçümün amacı, mümkün olduğu kadar gerçek değere yakın bir değer elde etmek değildir. Bunun yerine, ölçüm gerçekleştirilirken hata yapılmadığı varsayımıyla, ölçümde elde edilen verinin ancak ölçülenin makul bir aralık ile ifade edilmesine izin verdiği kabul edilir. Ölçümle ilgili ilave bilgiler, ölçülenin ifade edildiği değerler aralığını daraltabilir, fakat yapılan en iyi ölçümde bile bir ölçüleni tanımlamak için gereken detayların sınırlı olması nedeniyle bu değerler aralığı tek bir değere indirgenemez. Bu nedenle, tanımsal belirsizlik herhangi bir ölçüm belirsizliği ile ilgili bir minimum sınır değeri belirler. Aralık, içindeki değerlerden herhangi biriyle temsil edilebilir ve bu değer "ölçülen büyüklük değeri" olarak adlandırılır.

GUM'da tanımsal belirsizliğin, ölçüm belirsizliğinin diğer bileşenlerine kıyasla ihmal edilebilir olduğu kabul edilir. Bu durumda, ölçümün amacı; ölçümden elde edilen bilgiye dayanarak, esasen tek olan ölçüm değerinin ölçülen büyüklük değerleri aralığının içinde olma olasılığını belirlemek olur.

IEC yaklaşımı tek okuma ile yapılan ölçümlere odaklanırken, bunun yanında ölçüm sonuçlarının uyumlu olup olmadığını göstererek büyüklüklerin zamanla değişip değişmediğinin tetkik edilmesine izin verir. IEC ayrıca ihmal edilemeyen tanımsal belirsizliklere izin vermektedir. Ölçüm sonuçlarının geçerliliği büyük ölçüde cihazın kalibrasyonu ile ortaya konulan metrolojik özelliklerine bağlıdır. Ölçüleni tanımlayan değerler aralığı aynı sonuçları veren ölçüm standardına ait değerler aralığıdır.

GUM'da gerçek değer kavramı, ölçümün amacını tarif etmek için korunmuştur ancak "gerçek" sıfatı fazlalık olarak değerlendirilmiştir. IEC, bu kavramı ölçümün amacının tarifinde kullanmamaktadır. Bu kavramın ve terimin yaygın olarak kullanılması ve önemli olması sebebiyle bu sözlükte korunmuştur.

2. VIM Tarihçesi

Metroloji Rehberleri Hazırlama Ortak Komitesi (JCGM), *Ölçümdeki belirsizliğin ifadesi rehberi (GUM)* ve *Metrolojide Kullanılan Uluslararası Temel ve Genel Terimler Sözlüğü (VIM)* rehberlerinin ilk baskılarını hazırlayan yedi kuruluşun katılımıyla BIPM Müdürü başkanlığında 1997 yılında oluşturulmuştur. Ortak Komite, ISO Teknik Danışma Grubu 4'ün (TAG 4) yürüttüğü GUM ve VIM geliştirme çalışmalarını devralmıştır. Başlangıçta, Ortak Komite; Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Bürosu (BIPM), Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC), Uluslararası Klinik Kimya ve Tıbbi Laboratuvarlar Federasyonu (IFCC), Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO), Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği (IUPAC), Uluslararası Temel ve Uygulamalı Fizik Birliği (IUPAP) ve Uluslararası Yasal Metroloji Organizasyonu (OIML) temsilcilerinden oluşmaktaydı. 2005 yılında, Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC), uluslararası yedi kuruluştan oluşan komiteye resmî olarak katılmıştır.

JCGM iki Çalışma Grubundan oluşmaktadır. 1. Çalışma Grubu (JCMG/WG 1), GUM'un kullanımının özendirilmesi ve bu dokümanın farklı alanlarda kullanımı için gerekli ek dokümanların hazırlanması görevini üstlenmiştir. 2. Çalışma Grubu (JCGM/WG 2) ise VIM'in güncellenmesi ve kullanımının özendirilmesi görevini üstlenmiştir. Bu grup, her üye kuruluşun en fazla iki temsilcinin katılımı ile oluşmakta ve sınırlı sayıda uzman tarafından desteklenmektedir. Bu doküman, VIM'in 3. baskısı olup 2. Çalışma Grubu tarafından hazırlanmıştır.

2004 yılında, 3. baskı olan bu dokümanın ilk taslağı, JCGM'de temsil edilen sekiz kuruluşun görüş ve önerilerine sunulmuş ve bu kuruluşlar da kendi üyelerinin ve birçok ulusal metroloji enstitüsünün görüşlerinden faydalanmışlardır. Gelen yorumlar incelenip tartışılmış, uygun bulunanlar dikkate alınmış ve JCGM/WG 2 tarafından cevaplandırılmıştır. 2006 yılında, bu dokümanın 3. baskısının nihai taslağı, gözden geçirilmek ve onaylanmak üzere sekiz üye kuruluşa sunulmuştur.

Sonradan gelen bütün yorumlar 2. Çalışma Grubu tarafından değerlendirilerek uygun bulunanlar dikkate alınmıştır.

VIM'in 3. baskısı, JCGM'ye üye sekiz kuruluşun tamamı tarafından onaylanmıştır.