

ÇEVRE VE YAKIT ANALİZ LABORATUVARLARINDA AKREDİTASYON SÜRECİ

Işıl ATAÇOĞLU
Çiğdem TIRIS
Davut UZUN

ÖZET

Dünyada üretim, ürün çeşitliliği ve ürünlerin ithalat ve ihracatındaki artış, beraberinde; kalite, teknik emniyet, dayanıklılık, uygunluk yönlerinden ürünlerden beklentilerin yerine getirilmesine dair güvence konusunu ön plana çıkarmıştır. Bu arayışlara cevap olarak, ürün ve üretime yönelik; belgelendirme, muayene, test ve analiz hizmetleri "uygunluk değerlendirmesi" kavramı altında disipline edilmiş hale getirilmektedir.

Buradan yola çıkarak, uluslararası olarak kabul görmüş kriterler baz alınarak kalibrasyon ve test/deney laboratuvarlarında akreditasyon sistemlerinin oluşturulması söz konusu olmuştur. Bu sistemlerin uygulanmasıyla, test ve deney hizmetlerinin farklı ülkelerde farklı niteliklerde yürütülmesinin engellenmesi, ticarete engel haline gelmesini önüne geçilmesi, benzer yaklaşımların oluşturulması, benzer sertifikalandırma, standartların uygulanmasında uyum, bilgi transferi, izlenebilirliğin sağlanması ve karşılaştırma yapılabilmesi amaçlanmaktadır.

2000 yılından önce test ve kalibrasyon laboratuvarları için akreditasyon çalışmaları, EN 45001 standardına göre yapılmaktaydı. Bu standart Aralık 1999 da revize edilerek TS EN ISO/IEC 17025:2000 standardı oluşturulmuştur. Bu standardın son revizyonu Mayıs 2005 yılında yapılmıştır ve bu tarihten itibaren standartla ilgili çalışmalar EN ISO/IEC 17025:2005 temel alınarak yapılmaktadır.

Ülkemizin Avrupa Birliğine adaylığı çalışmalarının başlaması ile topluluğun teknik mevzuatının benimsenerek iç mevzuatımıza dahil edilmesi söz konusu olmuştur. Avrupa Birliğinin standardizasyon, ölçüm, kalibrasyon, kalite, akreditasyon, test ve belgelendirme konularındaki teknik mevzuatına uyum çalışmalarına başlanmıştır. Bu çerçevede çevre ve yakıt analizleri ile ilgili mevzuatta gerekli düzenlemeler yapılarak test ve analizlerin akredite laboratuvarlarda yapılması ile ilgili şartlar belirlenmiştir.

Çevre ve yakıtlarla ilgili uygunluk, yasal düzenlemeler ve yönetimleri ile ilgili kararlar hemen hemen tamamen ölçüm bilgilerine dayanılarak alınır. Bu nedenle veriler ve bunların kalitesi son kullanıcılar ve hükümet yetkilileri açısından doğru, güvenilir ve uygun maliyetli kararların alınması bakımından çok önemlidir.

Bu bildiriye, deney laboratuvarlarında akreditasyonun önemi, gereklilikleri ve ülkemizde akreditasyon ile ilgili çevre ve yakıt analizleri açısından mevcut yasal zorunluluklardan bahsedilecektir. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Kimya ve Çevre Enstitüsü ve Enerji Enstitüsü laboratuvarlarının akreditasyonu kapsamında edindiği tecrübeler ve yaptığı çalışmalardan örnekler verilecektir.

1. LABORATUVAR AKREDİTASYONU

Akreditasyonun genel tanımı, "laboratuvarların, test ve belgelendirme kuruluşlarının uluslararası kabul görmüş teknik kriterlere göre değerlendirilmesi yeterliliklerinin onaylanması ve düzenli aralıklarla denetlenmesi" şeklinde yapılabilir.

Diğer bir deyişle akreditasyon, yapılan test/analizlerin ve kalibrasyonların geçerlilik ve güven kazanması için laboratuvarın teknik yeterliliğinin uluslararası kriterlere göre değerlendirilmesi, onaylanması ve denetlenmesidir.

Yukarıdaki ifadelerde de verildiği üzere, bir test/analiz kuruluşunun yaptığı testlerin güvenilirliğinin sağlanabilmesi için, bu kuruluşların belirlenen uluslararası kriterlere göre çalışıyor olduğunun belgelenmesi gerekmektedir.

2000 yılından önce test ve kalibrasyon laboratuvarları için akreditasyon çalışmaları, EN 45001 standardına göre yapılmaktaydı fakat bu standart 1999 Aralık ayında revize edilerek EN ISO/IEC 17025:2000 standardı oluşturulmuştur. Bu standardın son revizyonu Mayıs 2005 yılında yapılmıştır ve bu tarihten itibaren standartla ilgili çalışmalar TS EN ISO/IEC 17025:2005 temel alınarak yapılmaktadır. Dünyadaki uygulamalara paralel olarak bu kriterler TS EN ISO/IEC 17025:2005 "Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği için Genel Şartlar" standardında açıklanmıştır.

Ekim 1999 tarihinde Türk Akreditasyon Kurumu TÜRKAK kuruldu; amaç laboratuvar çalışmalarının AB ve uluslararası normlara uygun olarak TÜRKAK tarafından akredite edilme sürecinin hızlandırılması, ürün güvenilirliği uygulamaları da dikkate alınarak; test ve analiz laboratuvarlarının, ve kalibrasyon merkezlerinin teknik altyapı ve donanımlarının oluşturulmasına yönelik gerekli çalışmaların tamamlanması, dünyadaki uygulamalara paralel olarak TS EN ISO /IEC 17025 standartlar serisine uygun hale getirilmesi, üniversitelerin ve diğer kamu kuruluşlarının yapılarında bulunan test ve deney laboratuvarlarının ülke potansiyelinin kullanılması, kamu kuruluşu, üniversite sanayi işbirliği ortamı oluşturulması açısından ISO 17025 kapsamında akreditasyon sürecine sokmalarıdır.

Bu standardın temel gerekleri;

1. Laboratuvarında uygulanabilir bir kalite sistemi kurmak ve dokümante etmek,
2. Laboratuvarında gerçekleştirilen test ve analiz faaliyetlerinin standardın gerekliliklerini ve müşteri ihtiyaç ve taleplerini de karşılayacak şekilde yeterli hale getirmektir.

TS EN ISO/IEC 17025:2005 "Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği için Genel Şartlar" standardı:

1. Kapsam
2. Atıf Yapılan Standartlar
3. Tanımlar
4. Yönetim Şartları
5. Teknik Şartlar

olmak üzere 5 maddeden oluşmaktadır. Standardın gereklilikleri 4. Yönetim Şartları ve 5. Teknik Şartlar maddeleri altında verilmektedir.

4. Yönetim Şartları

- 4.1 Kuruluş
- 4.2 Yönetim Sistemi
- 4.3 Doküman Kontrolü
- 4.4 Taleplerin, Tekliflerin ve Sözleşmelerin Gözden Geçirilmesi
- 4.5 Deneylerin ve Kalibrasyonların Taşeronu Verilmesi
- 4.6 Hizmet ve Malzemelerin Satın Alınması
- 4.7 Müşteriye Hizmet
- 4.8 Şikâyetler
- 4.9 Uygun Olmayan Deney ve/veya Kalibrasyon İşleminin Kontrolü
- 4.10 İyileştirme
- 4.11 Düzeltici Faaliyet
- 4.12 Önleyici Faaliyet
- 4.13 Kayıtların Kontrolü

- 4.14 İç Tetkikler
- 4.15 Yönetimin Gözden Geçirmesi

5. Teknik Şartlar

- Genel
- Personel
- Yerleşim ve Çevre Şartları
- Deney Metotları ve Metotların Geçerli Kılınması
- Cihazlar
- Ölçümlerin İzlenebilirliği
- Numune Alma
- Deney Numunelerine ve Kalibrasyona Gelen Cihazlara Uygulanan İşlemler
- Deney ve Kalibrasyon Sonuçlarının Kalitesinin Güvencesi
- Sonuçların Rapor Haline Getirilmesi

ISO/IEC 17025 standardının tarif ettiği Kalite Yönetim Sistemi genel olarak aşağıdaki gereklilikleri içermektedir:

- Kalite sisteminin kurulması
- Uygun laboratuvar koşullarının oluşturulması
- Eğitimli, yeterli ve yetkin Laboratuvar personeli
- Eğitim prosedürleri ve kayıtlar
- Cihaz altyapısı uygunluğu, düzenli bakım ve kalibrasyonlar
- Kalite kontrol prosedürleri
- Doküman ve valide edilmiş metotlar
- İzlenebilirlik ve ölçüm belirsizliği
- Önleyici ve düzeltici faaliyetler
- Yeterlilik testlerine katılım
- İç tetkikler ve gözden geçirmeler
- Şikâyetlerin değerlendirilmesi
- Referans malzeme, reaktif, ölçüm standartlarının uygunluğu

Akreditasyon;

- İsteğe bağlıdır ve zorunluluk değildir.
- Kapsam önemlidir
- Yetkinlik, tarafsızlık ve bağımsızlığa odaklıdır
- Müşteri ihtiyaçlarının tam olarak karşılanması hedeflenir
- Kullanılan tüm yöntem ve prosedürlerin amaca uygunluğunun gösterilmesi gereklidir.

2. AKREDİTASYON NEDEN GEREKLİDİR

Gelişen teknoloji ile birlikte artış gösteren ürün çeşitliliği ve işlevselliği, beraberinde; kalite, teknik emniyet, dayanıklılık, kullanım gayesine uygunluk yönlerinden ürünlerden beklentilerin yerine getirilmesine dair güvence arayışlarını ortaya çıkarmaktadır. Bu arayışlara cevap teşkil etmek üzere, ürün ve üretime yönelik; belgelendirme, muayene, test ve analiz hizmetleri "uygunluk değerlendirmesi" kavramı altında disipline edilmiş hale getirilmektedir.

Uluslararası kabul edilmiş ortak ölçütlere göre yapılandırılan ve çalıştırılan akreditasyon sistemleri; uygunluk değerlendirmesi hizmetlerinin farklı ülkelerde farklı niteliklerde yürütülmesinin engellenmesi, test ve belgelendirme konusunun ticarete teknik engel haline gelmesine yol açacak bir zemin

oluşturma halinin önüne geçilmesi gayesiyle, son 10 yıl içinde gelişen bir çözüm vasıtası olarak devreye girmiştir.

Ürünün belirli bir standartta üretilip üretilmediğinin kontrol edilmesi haksız rekabeti önleyeceği düşüncesiyle, AB üye ülkelerinde “yetkili” kurumlar ve/veya kuruluşlar standartta belirtilen şartların yerine getirilip getirilmediğinin kontrol edilmesini (test, analiz, gözetim) talep etmektedirler. Ayrıca yapılan bu ölçümlerin ülkeler arasında kabul edilir olması, bir ülkede yapılan bir test veya analizin diğer bir ülkede yapılmasını ortadan kaldırmaktadır.

Bu kapsamda müşteriler için yapılan test/analiz hizmetinin güvenilir olması uluslararası platformda tanınır olması bir avantajdır. Test veya analiz sonucunun yanlış olması olasılığının gerek laboratuvar, gerek sanayi ve gerekse tüketici için yüksek bir bedele, ciddi tehlikelere neden olabileceği açıktır. Böylece bir laboratuvarın güvenilir olması için uygun cihazlarla donatılması, teknik ve yönetim personelinin nitelikli olması, uygun çevre koşullarında doğru bilgilerle (geçerli deney yöntemleri, ekipmanların kalibrasyonu vb.) çalışması gerekir. Yapılacak akreditasyon çalışmaları, sistemin güvenilirliği açısından çok önemlidir.

Avrupa Birliği Mevzuatına Uyum

Avrupa Komisyonu; ürünlerin, iç pazarda dolaşımını hızlandırmak için 1985 yılında sunduğu programında; üye ülkelerdeki ürünlere dair yasaların uyumlaştırılmasını, yeni bir metot ve yeni bir yaklaşım olarak sundu. Bu metoda göre AB Direktifleri; hayat, sağlık ve çevrenin korunabilmesi için yerine getirilmesi gereken ana şartları belirlemeli ve bu şartlar, ürün Avrupa piyasasına sürülmeden önce yerine getirilmelidir.

Bu kararlar:

- a) Komisyon Direktifleri,
- b) 93/465/EEC'de uygunluk değerlendirmesine modüler yaklaşım,
- c) Komisyon çözümlerinde standart ve düzenlemelere yeni yaklaşım,
- d) Deney ve belgelendirmede global yaklaşımda bulunmaktadır.

AB kararlarının amacı; gönüllü test için kullanılan sistemin kullanımını yaygınlaştırmak ve direktiflerde bulunan şartları düzenlemek ve zorunlu ve gönüllü sektörlerce yapılan testlerin ortak kabulüne ulaşmaktır. Kural olarak; üye bir ülke, diğer bir üye ülkede yeterli bir biçimde test edilmiş bir ürünün, yeniden test edilmesini talep etmemelidir. Bu sistemi işleyişe geçirmek için gereken ön şart; üye ülkeler arasında, uygunluk değerlendirmesi açısından güven duyulması ve değerlendirmeyi yapan ülkenin veya örgütlerin düzeylerinin bir olmasıdır. Bu sistemde yer alan kuruluşların kalitesi ve yeterliliğinin tespiti için; açık ve uyumlaştırılmış kriterlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Uygunluk değerlendirmesi hizmeti veren kuruluşların sahip olması gereken nitelikleri ihtiva eden EN 45000 ve ISO/IEC 17000 serisi standartların hazırlanması ve uygulamaya geçilmesi, ulusal akreditasyon sistemlerinin karşılıklı tanınma anlaşmalarına taraf olacak şekilde yeterli hale gelmesi için gerekli zeminin güçlenmesini sağlamıştır.

Ülkemizin 1995 yılında imzaladığı Gümrük Birliği anlaşması ile 01 Ocak 1996'da 1/95 sayılı Ortaklık Konseyi kararı yürürlüğe girmiştir. Ortaklık Konseyi kararlarının 8. ve 11. maddelerine göre ülkemiz 5 yıl içerisinde Avrupa teknik mevzuatını benimseyecek ve Avrupa Topluluğunu ticarete teknik engellerin kaldırılmasına ilişkin mevzuatını iç mevzuatına dahil edecektir, diğer bir ifadeyle, Topluluğun standardizasyon, ölçüm, kalibrasyon, kalite, akreditasyon, test ve belgelendirme konularındaki teknik mevzuatının listesi ve uyumun şartlarını belirlemiştir.

Ulusal Yasalara Uyum

Çevre Analizleri İle İlgili Durum

AB mevzuatına uyum kapsamında yapılan çalışmalarda Çevre Kanunu kapsamında yönetmelikler çıkarılmıştır.

Bunlardan **çevre ile ilgili analizlerin** gerçekleştirildiği laboratuvarlar için akreditasyon şartı; **24631 sayılı ve 5.1.2002 tarihli resmi gazetede yayımlanan Çevre Bakanlığının ÇEVRE DENETİMİ YÖNETMELİĞİ nin II. Bölüm Denetime Tabi Kuruluş ve İşletmelerin Yükümlülükleri Madde 6 - Denetime tabi kuruluş ve işletmeler başlığı altında c maddesinde;**

c) Tesis içi denetim için gerekli ölçüm ve analizleri 27/10/1999 tarihli ve 4457 sayılı Türkiye Akreditasyon Kurumu Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun hükümlerine göre akredite edilmiş laboratuvarlara sahip olan özel ve kamu kurum ve kuruluşlarına yaptırmakla, yükümlüdür şeklinde belirtilmektedir.

Bu durumda çevre ile ilgili tüm analizlerin akredite edilmiş laboratuvarlarda yapılması şart koşulmaktadır.

Çevre ve Orman Bakanlığından 05.09.2008 tarihinde 26988 Nolu R.Gazete de yayınlanan **ÇEVRE ÖLÇÜM VE ANALİZ LABORATUVARLARI YETERLİK YÖNETMELİĞİ** çevre mevzuatı kapsamında her türlü izin, izleme ve denetimlere esas teşkil eden ölçüm ve analizleri yapacak, özel veya kamuya ait kurum ve kuruluş laboratuvarlarının yetkilendirilmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektedir.

Yönetmelik kapsamında Çevre Analizlerinin bakanlık tarafından yetkilendirilmiş akredite veya akreditasyon sürecinde olan laboratuvarlar tarafından yapılacağı tanımlanmaktadır:

Çevre mevzuatı kapsamında ölçüm ve analiz yapan, TS EN ISO/IEC 17025 "Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği için Genel Şartlar" standardına göre Akreditasyon Kurumuna başvuruda bulunmuş olan özel veya kamu kurum ve kuruluş laboratuvarlarına "**Çevre Ölçüm Ve Analizleri Ön Yeterlik Belgesi**" verilir. Belge bir kereye mahsus verilir ve geçerlilik süresi 2 yıldır. Birinci yılın sonunda akreditasyon belgesini ibraz eden laboratuvarlar talepleri halinde Çevre Ölçüm ve Analizleri Yeterlik Belgesi almak için başvuruda bulunabilirler. Birinci yılın sonunda Akreditasyon Kurumu tarafından verilen denetim teklif formunu veya akreditasyon belgesini Genel Müdürlüğe ibraz edemeyen laboratuvarların belgesi iptal edilir.

Çevre mevzuatı kapsamında ölçüm ve analiz yapan TS EN ISO/IEC 17025 "Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği için Genel Şartlar" standardına göre Akreditasyon Kurumu tarafından yeterlik başvuru kapsamındaki tüm parametrelerde akredite olmuş özel veya kamu kurum ve kuruluş laboratuvarlarına "**Çevre Ölçüm Ve Analizleri Yeterlik Belgesi**" verilir. Çevre Ölçüm ve Analizleri Yeterlik Belgesinin geçerlilik süresi dört yıldır.

Yakıt Analizleri İle İlgili Durum

Sıvı yakıt analizleri ile ilgili analizlerin gerçekleştirildiği laboratuvarlar için; **PETROL PİYASASINDA UYGULANACAK TEKNİK KRİTERLER HAKKINDA YÖNETMELİK** 10.09.2004 Tarihli ve 25579 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanmıştır. Bu yönetmeliğin 11. maddesinde; "*Numunelerin analizi, akreditasyon kuruluşları tarafından akredite edilmiş sabit ve gezici laboratuvarlar vasıtasıyla yapılır.*" ibaresi bulunmaktadır.

Katı yakıt analizleri ile ilgili analizlerin gerçekleştirildiği laboratuvarlar için; Resmi Gazete - 31/12/2004 Cuma - **ÇEVRENİN KORUNMASI YÖNÜNDEN KONTROL ALTINDA TUTULAN YAKIT VE ATIKLARA İLİŞKİN TEBLİĞİ - ÇEVRENİN KORUNMASI YÖNÜNDEN KONTROL ALTINDA TUTULAN YAKIT VE ATIKLARA İLİŞKİN TEBLİĞİN (DIŞ TİCARETTE STANDARDİZASYON: 200../..) EK-I LİSTESİNDE YER ALAN KONTROLE TABİ YAKITLARA İLİŞKİN TAAHHÜTNAME:**

“Madde 11- 5 inci, 6 ncı ve 7 nci maddeler kapsamında alınan numunelerin Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Referans Laboratuvarında veya akredite olmuş ve bu analizleri yapabilecek teknik donanıma sahip ve Çevre ve Orman Bakanlığından Laboratuvar Yeterlik Belgesi almış laboratuvarlarda ASTM veya ISO metotlarına göre tam analizlerinin yaptırılacağı”, ibaresi bulunmaktadır.

Akreditasyonun Sağladığı Avantajlar

Akreditasyon; ülkemizde üretilen mal ve hizmetlerin kalitesinin uluslararası standartlara uygunluğunun dünyada kabul görecektir şekilde belge ve raporlarla ortaya konulmasında önemli bir araçtır. Bu çalışmalar mevcut sistemlerin geliştirilmesi ve yerleştirilmesi yanında sonuçlara yönelik güvencenin artırılmasını sağlayarak, üretici ve tüketicinin faydalılığını da en üst düzeye çıkaracaktır.

Laboratuvar akreditasyonun bu belgeye sahip laboratuvarlara getirdiği avantajlar:

- Ulusal ve uluslararası platformda deney raporlarının geçerliliğinin gösteren bir araçtır.
- Çeşitli uluslararası gelişmelerin laboratuvarlar arasında yaygınlaşmasını ve farkındalığın artırılmasını sağlar. Bu sayede benzer kabullerin gelişmesi sağlanmış olur.
- İhraç ürünlerinin tercih edilme şansını artırır.
- Akredite laboratuvar diğer laboratuvarlar göre saygınlık ve ticari üstünlük sağlar.
- Çoklu denetimlerin azaltılmasını sağlar.
- Organizasyonda kalitenin, kabiliyetlerin ve kapasitenin artırılması için bir baskı aracıdır.
- Uluslararası kabul gören sertifikasyon sağlar.
- Akreditasyon, laboratuvarın potansiyel müşterilerinin Laboratuvar tarafından gerçekleştirilen çalışmaların kalitesine güvenilirliliğini artırır.

3. TÜBİTAK-MAM’ DA ÇEVRE VE YAKIT ANALİZ LABORATUVARLARININ AKREDİTASYONU

Çevre ve yakıtlarla ilgili uygunluk, yasal düzenlemeler ve yönetimleri ile ilgili kararlar hemen hemen tamamen ölçüm bilgilerine dayanılarak alınır. Bu nedenle veriler ve bunların kalitesi son kullanıcılar ve hükümet yetkilileri açısından doğru, güvenilir ve uygun maliyetli kararların alınması bakımından çok önemlidir. Laboratuvar akreditasyonu laboratuvarın ürettiği verilerin kalitesinin artırılması ve bu sayede laboratuvarın yeterliliğinin garanti altına alınmasını sağlar.

Çevre Laboratuvarlarının Akreditasyonu

TÜBİTAK MAM Kimya ve Çevre Enstitüsü bünyesinde Çevre Analizlerinin gerçekleştirildiği 4 adet Laboratuvar bulunmaktadır:

- Su ve Atıksu Analiz Laboratuvarları
- Kütle Spektrometresi laboratuvarı
- Hava Kirliliği ve Kontrolü laboratuvarı
- Deniz Göl Kirliliği ve Ekotoksikoloji Laboratuvarı

Ülkemizde bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamak amacıyla TC Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından Çevre Mevzuatı yayınlanmış ve uygulanmaktadır. Çevre mevzuatı kapsamında insani veya endüstriyel faaliyetler sonucunda oluşan atıkların kontrol altında tutulması, bertarafının nasıl yapılacağı ve su, hava toprak ortamları ile bu ortamlarla ilişkili ekosistemleri korumak amacıyla yönetmelikler çıkarılmıştır.

TÜBİTAK MAM Kimya ve Çevre Enstitüsüne bağlı Çevre Analizlerinin gerçekleştirildiği laboratuvarlarda Çevre Mevzuatının yanı sıra çeşitli bakanlıklar kapsamında da çıkarılmış yönetmeliklere göre analiz çalışmaları gerçekleştirilmektedir:

Çevre Mevzuatı

- Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (2004)
- Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (1991)
- Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği.(1995-2005)
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (2004)
- Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği -2005
- Tehlikeli Maddelerin Su Ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği (2005)
- Endüstri Tesislerinden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (2006)
- Poliklorlu Bifenil Ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik (2007)
- Hava Kalitesi Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliği (2008)
- Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Teknik Usuller Tebliği (1991)

Sağlık Bakanlığı

İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik (2005)

TSE, TSE 266- İnsani Tüketim Amaçlı Sular,

Belediyelere Ait Yönetmelikler

TÜBİTAK MAM da Belgelendirme Öncesi Akreditasyon Süreci

TÜBİTAK MAM da ISO 9001 Kalite Belgesi Mart 2001' de alınmıştır. Çevre Analizleri ve Yakıt Analizleri laboratuvarların akreditasyonu hazırlık çalışmaları ISO 9001 belgesinin hazırlık çalışmalarının başladığı 1999 yılı olarak söylenebilir. Ancak 2001 yılının başında bu hazırlık çalışmaları hız kazanmıştır. Ekim 2002 de Alman DAR/DAP akreditasyon denetim kuruluşu tarafından gerçekleştirilen denetim sonucu belge alınmıştır.

Çevre Analizleri ve Yakıt Analizleri laboratuvarların akreditasyonu çalışmalarının gelişim süreci aşağıdaki adımlarla özetlenebilir.

- Laboratuvarın organizasyon yapısının tarifi
- Akreditasyon kapsamının belirlenmesi
- Standardın gerektirdiği laboratuvar işleyişi ile ilgili dokümantasyonun hazırlanması ve Kalite Yönetim Sisteminin kurulması
- Yerleşim ve çevre koşullarının iyileştirilmesi
- Personel yeterliliğinin ve yetkinliğinin sağlanması, gerekli eğitimlerin alınması
- Metot validasyonu, kalite kontrol ve cihaz performans kontrolü çalışmalarında kullanılacak referans madde ve malzemelerin temini
- Kimyasal maddelerin gözden geçirilmesi
- Cihaz ve ekipmanların bakımı ve kalibrasyonu
- Metotların valide edilerek geçerli kılınması, metot validasyonu raporlarının hazırlanması
- Validasyonları yapılan analizlerin belirsizliklerinin hesaplanması, raporlandırılması
- Valide edilmiş metotlar için iç kalite kontrol faaliyetlerinin tanımlanması
- Kalibre edilmiş cihazlar için ara kontrollerin tanımlanması
- Dış kalite kontroller için bu organizasyonları gerçekleştiren firmaların araştırılması ve temini
- Sistemin sürekliliğinin sağlanması

Akreditasyon Kapsamının Belirlenmesi

Akreditasyonun laboratuvarın hangi alanlarını ve hangi metotlarını kapsayacağı çalışmaların başlangıcında belirlenmelidir. Laboratuvarlarda akreditasyon kapsamına alınan metotların belirlenmesinde dikkate alınan hususlar:

- Müşteri taleplerinin yoğun olduğu
- Müşteri ihtiyaçlarına paralel olarak Çevre Mevzuatı ve Yakıtların Karakterizasyonu standartları kapsamında olan
- Su ve atık su ve yakıt karakterizasyonunda önemli olan
- Laboratuvar tecrübesinin fazla olduğu standardın gerekliliklerini eksiksiz olarak karşılayabilecek bir altyapı ile analizi yapılan

parametrelerin seçilmesidir.

Cihazlar ve Kalibrasyon

- Laboratuvarlarda kullanılan tüm cihazların amacına uygun özelliklere sahip olup olmadığı gözden geçirildi.
- Cihazların bakımları yaptırılmış, periyodik bakımları planlanmış ve kullanım kılavuzları hazırlandı.
- Laboratuvar personeli tarafından yapılacak kalibrasyonlar için cam malzeme, sıcaklık ve ağırlık kalibrasyonu eğitimleri alındı.
- Ölçüm sonucunu etkileyen cihazların kalibrasyonları yaptırıldı ve kalibrasyon planları hazırlandı
- Cam malzemelerin kalibrasyonları Laboratuvar personeli tarafından yapıldı ve kalibrasyon sertifikaları hazırlandı
- İyon kromatografi, atomik absorpsiyon cihazı gibi kalibrasyonu yapılamayan cihazların yetkili firmaları tarafından performans kontrol testleri yapıldı
- Kalibrasyonu ve performan kontrolü yaptırılan cihazların periyodik kalibrasyon doğrulamaları planlandı ve referans malzemeleri temin edildi.

Metot Validasyonu ve Belirsizlik Hesapları

Metot validasyonu 'Bir ölçüm prosedürünün belirlenen amaçlara uygunluğunun objektif olarak test edilerek yazılı delillerle kanıtlanmasıdır.' Metoden amaca uygunluğunun test edilmesi için yapılması gereken bazı kontroller tanımlanmıştır. Metot validasyonu çalışmaları aşağıdaki parametreler için metodun performansını göstermek amacıyla planlanmış ve gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçların verildiği ve değerlendirmelerin yapıldığı Metot Validasyon ve Belirsizlik Hesapları Raporları her metot için ayrı olarak hazırlanmıştır.

Metot Validasyonu Parametreleri

- Seçicilik/Seçimlilik
- Doğruluk
- Kesinlik
 - Tekrarlanabilirlik (Repeatability)
 - Tekrar Üretilirlik (Reproducibility)
- Lineerlik
- Ölçüm Aralığı
- Tayin Limiti
- Ölçüm Limiti
- Sağlamlık

Kalite Kontrol Çalışmaları

Metod validasyonu çalışmalarından sonra deney sonuçlarının geçerliliğini izlemek için laboratuarda kalite kontrol sisteminin kurulması çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

- a) **İç Kalite Kontrol:** Sertifikalandırılmış referans malzemelerin düzenli olarak kullanılmasını ve/veya ikincil referans malzemelerin kullanılarak laboratuvar içi kalite kontrollerin yapılması.

Kalite kontrolün sıklığına ve ne şekilde yapılacağına laboratuvar yönetimi ve analiz sorumluları tarafından

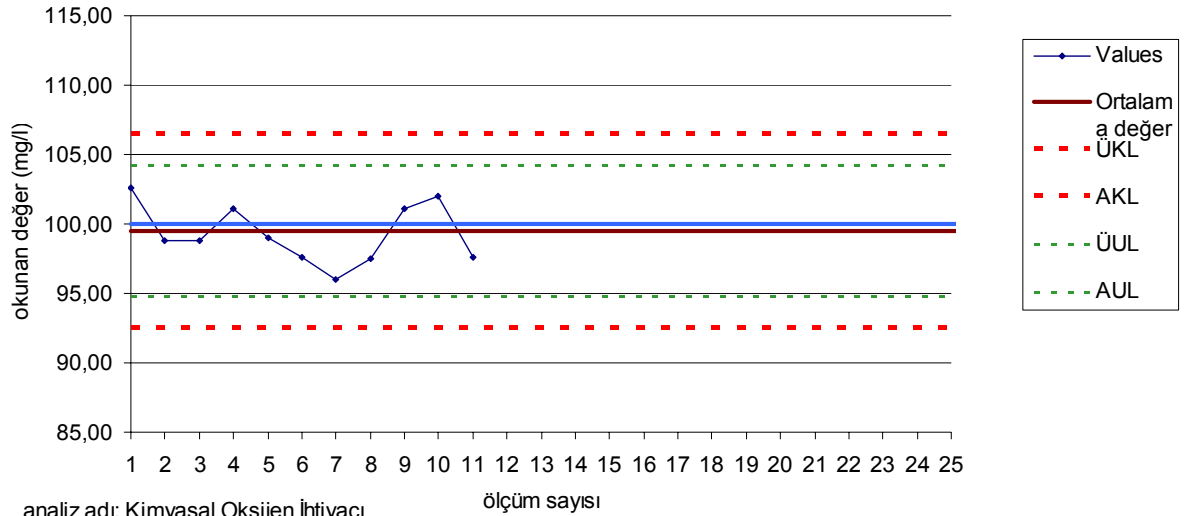
- Analiz yöntemi,
- Yöntemin zorluğu,
- Analizin yapılış sıklığı,
- Numunelerin yoğunluğu,
- Sonuçların hassasiyeti,

dikkate alınarak karar verilir.

Kalite kontrol numunelerinin sonuçlarının izlenmesi amacıyla Kalite Kontrol grafikleri (QC chart) oluşturuldu. Kalite Kontrol limitleri metot validasyon çalışmaları sonuçlarından yararlanılarak hesaplandı.

- Metod validasyonu yapılan sırasında belirli konsantrasyon aralığı için yapılabilecek hataları ifade eden alt ve üst kontrol limitleri belirlenir.
 - Ölçüm sonuçlarının limit değerleri dışında bulunması analizler durdurulur ve düzeltici faaliyet başlatılır.
- b) **Dış Kalite Kontrol:** Akreditasyon kapsamındaki parametreler için yılda en az bir kez Türkiye ve Yurtdışında organize edilen Laboratuvarlar arası karşılaştırma veya yeterlilik deneyleri programlarına katılım sağlanmaktadır.

KÖİ Metod Kontrol Kartı



analiz adı: Kimyasal Oksijen İhtiyacı
Metod: SM 5220 Açık Reflux
Metodu
Sorumlu: Kenan Sapmaz
İmza

Periyot: 15 günde bir defa
06/06/2008

Şekil 1. Örnek Kalite Kontrol Kartı

Tablo 1. Kimya ve Çevre Enstitüsü En Iso/lec 17025 Standardına Göre Akredite Analiz Parametreleri

No	Analiz Adı	Kullanılan Standardın İsmi
Su ve Atık su Laboratuvarı		
1	pH tayini	SM 4500 H ⁺ B. Elektrometrik Metod
2	Toplam askıda katı madde tayini	SM 2540 D. Toplam Askıda Katı Madde (103-105° C de kurutulmuş)
3	Kimyasal oksijen ihtiyacı tayini	SM 5220 B. Açık Reflux Metodu
4	Yağ - gres (infrared metodu ile) tayini	ASTM D 7066 – 2004
5	Amonyak tayini	SM 4500 NH ₃ B Ön Distilasyon Basamağı
6	Amonyak tayini	SM 4500 NH ₃ C Titrasyon Metodu
7	Katı atık ve su numunelerinde Adsorblanabilen organik halojenlerin tayini	BS EN 1485 1997
8	Sulu Çözeltilerde İyon kromatografisi ile anyonların tayini (F, Cl, Br, NO ₃ , NO ₂ , PO ₄ , SO ₄)	SM 4110 B-Eluent İletkenliğinin Kimyasal Baskılaması İle İyon Kromatografi Yöntemi
9	İletkenlik tayini	SM 2510 B - Laboratuvar metodu
10	Fenol tayini	SM 5530 B Temizleme işlemi, SM 5530 D Direkt fotometrik metod

11	Sulu Çözeltilerde Atomik absorpsiyon spektrometresi metal tayinleri (Alevli)	SM 3111A, B, D Alevli AAS ile metal tayini
12	Fosfat tayini	SM 4500-P B Numune Hazırlama, SM-4500 P D Kalay Klorür Methodu
13	Serbest ve toplam siyanür tayini	SM 4500-CN ⁻ C destilasyondan sonra toplam siyanür, SM 4500-CN ⁻ E Kolometrik metod
14	Toplam Organik Karbon Analizi	SM- 5310 B Yüksek Sıcaklık Yakma Yöntemi
15	Katı Numunelerde Toplam Organik Karbon Analizi	D.11.Y.03.32 2006-08
16	Arsenik ve Selenyum Analizi	SM 3114 C 2005 Atomik Absorpsiyon Spektrometre Hidrür Sistemi Metodu İle Arsenik ve Selenyum Analizi
17	Civa Analizi	TS 2537 EN 1483 1999-04 Soğuk Buhar Metodu İle Civa Analizi
18	AAS Cihazı İle Kalsiyum, Magnezyum Sodyum, Potasyum Analizi	TS 6228 EN ISO 7980 - 2002-04, TS ISO 9964-1 1999-02, TS ISO 9964-2 1998-04
19	Bulanıklık	SM 2130 B 2005 Nefelometrik Metod
20	Sularda ICP-MS Cihazı İle Metal Analizleri (Ca, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Pb, Sb, Se,	EPA Method 6020A 1998-01
21	Organik azot (Toplam Kjeldahl Azotu)	SM- 4500 - N _{org} . B Makro Kjeldahl
22	Toplam Çözünmüş Katı Madde	SM 2540 C 2005
23	AAS Grafit Fırında Cd ve Pb Analizi	SM 3113 B 2005
26	Bromate	SM 4110 B- İyon kromatografi cihazı ile
27	Granüler atıkların ve arıtma çamurlarının su ile ekstraksiyonu	Leaching – DS EN 12457 Part 4 2002-11
28	Kuru Maddenin Yanma Kaybı -Arıtma Çamuru, Toprak ve Sedimentte	TS EN 12879 2003-03
29	Kuru Madde ve Nem Tayini -Arıtma Çamuru, Toprak ve Sedimentte	TS 9546 EN 12880 2002-04
30	Toplam Katı Tayini - Arıtma Çamuru, Toprak ve Sedimentte	SM 2540 B 2005
31	Soxhlet Ekstraksiyonu ile Yağ ve Gres Tayini - Arıtma Çamuru, Toprak ve Sedimentte	SM 5520 D 2005
32	Arıtma Çamuru, Toprak ve Sedimentin Mikrodalga Fırın Yöntemi İle Asit Parçalama İşlemi	EPA 3052 1996-12
33	Arıtma Çamuru, Toprak ve Sedimentte ICP-MS Cihazı İle Metal Analizleri	EPA Method 6020A 1998-01
34	Yağ Numunelerinin Mikrodalga Fırın Yöntemi İle Asit Parçalama İşlemi	EPA 3052 1996-12
35	Yağ Numunelerinde ICP-MS Cihazı İle Metal Analizleri (As, Cd, Cr, Pb)	EPA Method 6020A 1998-01
Hava Kirliliği ve Kontrolü Laboratuvarı		

36	Baca gazı emisyon örneklerinde SO ₂ ve SO ₃ tayini	EPA Metod 6C (Elektrokimyasal hücre için geliştirilmiş) 2000
37	Baca gazında toz tayini	EPA Metod 17-Sabit kaynaklardan toz madde emisyonlarının tayini 2000
38	Baca gazı emisyon örneklerinde NO _x tayini	EPA CTM-022 (Elektrokimyasal analizörle sabit kaynaklardan azot oksit, azot dioksit ve NO _x)
39	Baca gazı emisyon örneklerinde CO tayini	EPA Method CTM-03
40	Baca gazı emisyon örneklerinde nem tayini	EPA Method 4
41	Ortam Havasında Karbon monoksit tayini	EPA RFCA-0995-108 Environment S.A. Model CO 11M CO Analizörü Otomatik Method
42	Ortam Havasında Kükürt dioksit tayini	EPA EQSA-0292-084 Environment S.A. Model AF21 M SO ₂ Analizörü Otomatik Method
43	Dioksin ve Furanın Örneklenmesi	EN 1948-1 - 1997
44	Gürültü Seviyesi Ölçümü	TS 9969 EN 60804, TS EN ISO 11204
45	Asılı Partiküler Madde Ölçümü	RFPS-0789-073 - 1997
46	Pasif Örnekleyici Tüplerde Gaz Analizi	BS EN 13528 - 2002
47	Sabit Kaynaklarda Halojenli Bileşiklerin Emisyonu Ölçümü	EPA Method 26 - 2000 non-izokinetik metot
48	Sabit Kaynaklarda Metal Emisyonu Ölçüm	EPA Method 29 - 2000
49	Baca Gazında Toplam Organik Karbon (TOC) Tayini	EPA Method 25A 2000-02 Alev İyonizasyonu İle
50	Katı Atıkların Metal Analizleri İçin Ön Parçalama Yöntemi	EPA 3052 1996-12 Mikrodalga İle Asit Parçalama Yöntemi
51	Baca Tozu Numunelerinde Metal Analizleri	EPA Method 6020A 1998 ICP-MS Analiz Yöntemi
Kütle Spektroskopisi Laboratuvarı		
52	Dioksin ve Furanın Kütle Derişimlerinin Ekstraksiyonu ve Ön İşlemleri	EN 1948-2 – 1997
53	Dioksin ve Furanın Kütle Derişimlerinin Ölçümü	EN 1948-3 – 1997Yüksek Çözünürlüklü GC MS ile
54	Toprak Numunelerinde PAH Analizi	EPA Method 8310 HPLC Metodu
55	Atıkyağlarda Poliklorlu Bifenillerin (PCB) Analiz	EPA Method 8082 1996-12 GC-ECD Metodu
56	PCB Analizleri İçin Ön İşlem	EPA Method 3540C -1996-12 ekstraksiyon
57	PCB Analizleri İçin Ön İşlem	EPA Method 3630C - 1996-12 Silica jel temizlik yöntemi

Tablo 2. Enerji Enstitüsü En Iso/lec 17025 Standardına Göre Akredite Analiz Parametreleri
(52 Adet Analizde 119 Analiz yönteminde akreditasyon belgesi alınmıştır.)

Sayı	ANALİZ- ANALİZ METODLARI
1	Kömürde Toplam kükürt tayini (ASTM 4239, TS 440 ISO 351)
2	Kömürde Üst ısııl değer tayini (ASTM D 5865, ISO 1928, TS 2678)
3	Kömürde Alt ısııl değer tayini (ISO 1928)
4	Kömürde Nem tayini (ASTM D 3173, ASTM D 5142, TS 690 ISO 589)
5	Kömürde Uçucu madde tayini (ASTM D 3175, ASTM D 5142, TS 711 ISO 562)
6	Kömürde Kül tayini (ASTM D 3174, ASTM D 5142)
7	Serbest kabarma endeksi (ASTM D 720)
8	Bakır korozyon testi (ASTM D 130, EN ISO 2160, TS 2741 EN ISO 2160)
9	Distilasyon (ASTM D 86, EN ISO 3405, TS 1232 EN ISO 3405)
10	Doktor testi (IP 30, TS 2884)
11	Kurşun tayini (IP 352, EN 237)
12	Kükürt tayini (IP 336, EN ISO 8754, EN ISO 20847, ASTM D 5453, ISO 20846, TS EN ISO 8754)
13	Merkaptan kükürt tayini (ASTM D 3227, ISO 3012, TS 8456 ISO 3012)
14	Mevcut gom miktarı (ASTM D 381, EN ISO 6246)
15	Oksidasyon kararlılığı testi (EN ISO 7536, TS 2646 EN ISO 7536)
16	Oktan sayısı RON (ASTM D 2699, ISO 5164, TS EN ISO 5164)
17	Oktan sayısı MON (ASTM D 2700, ISO 5163, TS EN ISO 5163)
18	Reid buhar basıncı (ASTM D 323)
19	Yoğunluk (ASTM D 4052, ISO 12185, TS EN ISO 12185)
20	Hidrokarbon tiplerinin dağılımı (FIA) (ASTM D1319, ISO 3837, TS1522 ISO 3837)
21	Oksijenli bileşiklerin tayini (EN 13132, TS EN 13132)
22	Benzen tayini (GC metodu ile) (EN 12177, TS EN 12177)
23	Buhar Basıncı Tayini (EN 13016-1, TS EN 13016-1)
24	Benzen Tayini (FTIR yöntemi ile) (EN 238, TS EN 238)
25	Karbon kalıntısı tayini –Ramsbottom (ASTM D 524, ISO 4262)
26	Kül tayini (ASTM D 482, EN ISO 6245, TS EN ISO 6245)
27	Parlama noktası tayini (ASTM D 93, ISO 2719, TS EN ISO 2719)
28	Toplam kirlilik (EN 12662, TS EN 12662)
29	Setan indisi (EN ISO 4264, TS 2883 EN ISO 4264)
30	Soğuk filtre tıkanma noktası tayini (EN 116, TS EN 116)
31	Su tayini (ASTM D 6304, EN ISO 12937, TS 6147 EN ISO 12937)
32	Bulutlanma noktası tayini (ASTM D 2500, EN 23015, TS 2834 EN 23015)
33	Karbon kalıntısı tayini-mikro metot (EN ISO 10370, TS 6148 EN ISO 10370)
34	Kinematik viskozite tayini (EN ISO 3104, TS 1451 EN ISO 3104, ASTM D 445)
35	Yağlama özelliği (Lubricity test) (EN ISO 12156-1, TS EN ISO 12156-1)
36	Setan sayısı (EN ISO 5165, TS 10317 EN ISO 5165)
37	Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH) (EN 12916, TS EN 12916)
38	Oksidasyon kararlılığı (EN ISO 12205)
39	Yağ asidi metil esteri tayini (EN 14078)
40	Akma noktası tayini (ASTM D 97, EN 3016, TS 1233 ISO 3016)
41	Ekstraksiyon yöntemi ile sediment tayini (EN ISO 3735, ASTM D 473,)
42	Saybolt viskozite tayini (ASTM D 88, TS 2031)
43	Su ve sediment tayini (ASTM D 1796, ISO 9030, TS 1150 ISO 9030)
44	Distilasyon ile su tayini (EN 1428, TS 124 EN 1428)
45	Üst ısııl değer tayini (ASTM D 240)
46	Toplam tortu tayini (ISO 10307-1 TS ISO 10307-1, ISO 10307-2 TS ISO 10307-2)
47	Merkaptan kükürt tayini (ASTM D 3227, ISO 3012, TS 8456 ISO 3012)
48	Termal kararlılık (JFTOT) (ASTM D 3241)
49	Saybolt Renk tayini (ASTM D 156, TS 2991)
50	Kalıntı Asitliği (TS 1538)
51	Yanma testi (ASTM D 187)
52	Donma noktası (ASTM D 7153)

Belgelendirme Süreci

Akreditasyon belgelendirme prosesi laboratuvarın ulusal ya da uluslararası bir akreditasyon kurumuna başvurması ile başlar. Başvuru için akreditasyon kuruluşunun talep ettiği dokümanlar bu kuruluşa resmi olarak teslim edilerek yapılır. Bu şekilde değerlendirme için gerekli bilgiler laboratuvar tarafından sunulmuş olur. Bu bilgiler, laboratuvarın kimliği, fonksiyonları, yerleşimi, testlerin listesi sorumlu kişilerin ünvanları ve isimleri, organizasyon ve kalite sisteminin tanımı, metotlar, cihazlar, kalibrasyonlar, metot validasyonları ile ilgili bilgilerdir.

Daha sonra laboratuvarın akreditasyon kapsamına uygun nitelikli denetçiler akreditasyon kuruluşu tarafından görevlendirilir. Kuruluşun başvuru dosyası incelenerek varsa düzeltici faaliyet talep edilir. Düzeltici faaliyetlerin tamamlanmasını takiben denetim tarihleri, denetim ekibi ve denetim planı laboratuvara iletilir ve bu konuda laboratuvardan onay alınır.

Denetim standardın gereklilikleri ve laboratuvarın kalite sistem dokümantasyonu temel alınarak gerçekleştirilir. Bu değerlendirmenin sonucu denetimin sonunda ve daha sonra hazırlanan raporla laboratuvara bildirilir. Denetim sonunda tespit edilen eksikliklerin veya uygulama hatalarının giderilmesi için belli bir süre verilir. Bu sürenin sonunda bu tespitlerin giderildiğinin denetçiler tarafından kabulü ve akreditasyon kurumunun yönetim kurulunun alacağı karar ile laboratuvarın akreditasyon belgesi onaylanır.

Belgelendirme Sonrası

Laboratuvar akreditasyonu için kurulan kalite sistemi, dinamik bir sistem olduğundan sürekli olarak iyileştirilmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Sistemin sürekliliğinin korunması çerçevesinde iç ve dış denetimler, veri analizinde istatistiksel tekniklerin kullanılması, yönetimin gözden geçirmesi ve düzeltici/önleyici faaliyetlere işlerlik kazandırılarak sistemin geçerliliğinin korunması ve geliştirilmesi sağlanır. Söz konusu uygulamalar bir sistem bütünlüğünün gereği olup, mevcut ve gelecek kuşaklara yönelik bir yatırımdır. Her yatırımda olduğu gibi başlangıç sorunları ve zorlukları bu çalışmalar için de söz konusu olup gelişen süreçte de aynı özen ve gereksinimlere uygunluğunun sürdürülmesi gerekmektedir. Buna yönelik güncel gelişmeler izlenmeli, teknik ve teknolojik yeniliklere uyum sağlama çerçevesinde gereklilikler yerine getirilmelidir.

SONUÇ

Bir laboratuvarın test/analiz hizmetinin sonuçlarının güvenilir olması uluslararası platformda tanınır olması büyük bir avantajdır. Laboratuvarın güvenilir olması için uygun cihazlarla donatılması, teknik ve yönetim personelinin nitelikli olması, uygun çevre koşullarında doğru bilgilerle (geçerli deney yöntemleri, ekipmanların kalibrasyonu vb.) çalışması gerekir. TS EN ISO/IEC 17025:2005 "Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği için Genel Şartlar" standardı uluslar arası anlamda bu kriterlerin oluşturulması için hazırlanmıştır.

Laboratuvar akreditasyonu süreci uzun, çaba gerektiren ve ekstra maliyet getiren bir süreçtir. Belgelendirme çalışmalarının tamamlanması ile sürecin geliştirilerek sürekliliğinin sağlanması, sürekli iyileşmenin garanti altına alınması gerekmektedir. Bu aşamada laboratuvar yönetiminin akreditasyon çalışmalarını takip etmesi ve sürekli iyileşme ve gelişme için gerekli kararları alarak atılımları yapması önemlidir.

Türkiye' de Çevre ve yakıt analizleri konusunda hizmet veren kamu ve özel kuruluşlara bağlı laboratuvarların bu hizmetlerine devam edebilmeleri için akreditasyon sertifikasına sahip olmaları gerekliliği Kanunlar kapsamında çıkarılan yönetmelik ve tebliğlerle zorunlu hale getirilmiştir. Laboratuvarlardan alınacak ölçüm sonuçları, yönetmelikler kapsamında çevre ve yakıtlarla ilgili olarak kritik kararların alınmasında kullanılmaktadır. Sonuçların güvenilirliği karar verici makamlar açısından

oldukça önemlidir. Bu nedenle son zamanlarda akreditasyon belgesi alan ve akreditasyon belgesi için hazırlık aşamasında olan kuruluş sayısı artmıştır. Bu durum olması gereken sevindirici bir durumdur.

KAYNAKLAR

- [1] TS EN ISO/IEC17025 Aralık 2005 DENEY VE KALİBRASYON LÂBORATUVARLARININ YETERLİLİĞİ İÇİN GENEL ŞARTLAR Standardı
- [2] CITAC EURACHEM, GUIDE TO QUALITY IN ANALYTICAL CHEMISTRY, 2002
- [3] ÇEVRE MEVZUATI, ÇEVRE ÖLÇÜM VE ANALİZ LABORATUVARLARI YETERLİK YÖNETMELİĞİ, 05.09.2008
- [4] ÇEVRE MEVZUATI, ÇEVRE DENETİMİ YÖNETMELİĞİ, 05.01.2002
- [5] PETROL PİYASASINDA UYGULANACAK TEKNİK KRİTERLER HAKKINDA YÖNETMELİK, 10.09.2004
- [6] ÇEVRE MEVZUATI, ÇEVRENİN KORUNMASI YÖNÜNDEN KONTROL ALTINDA TUTULAN YAKIT VE ATIKLARA İLİŞKİN TEBLİĞİ, 31.12.2004

ÖZGEÇMİŞLER

Işıl ATAÇOĞLU

1995 yılında Hacettepe Üniversitesi Kimya Mühendisliği bölümünden mezun oldu. 1998 yılında yine aynı bölümün Biyoteknoloji Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans derecesi aldı. 1996 – 1997 senelerinde Hacettepe Üniversitesi Kimya Mühendisliği bölümünde Araştırma Görevlisi olarak, 1997–2000 seneleri arasında Maden Tetkik Araştırma Genel Müdürlüğünde çalıştı. 2001 yılından beri TÜBİTAK MAM Kimya ve Çevre Enstitüsünde uzman Araştırmacı olarak çalışmaktadır. Su ve Atıksu laboratuvarı Sorumlusu, Enstitü Akreditasyon Sorumlusu olarak görev yapmaktadır.

Çiğdem TIRIS

1987 yılında Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. Enerji Teknolojisi Anabilim Dalında 1991 yılında Yüksek Lisans, 1996 yılında Doktora derecelerini aldı. 1989 – 1992 yılları arasında Ege Üniversitesi, Rafineri ve Petrokimya Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalıştı. 1993 yılından beri TÜBİTAK-MAM Enerji Enstitüsünde Uzman Araştırmacı olarak çalışmaktadır. Yakıt Analiz Laboratuvarının Sorumlusu olarak görev yapmaktadır.

Davut UZUN

Aydın Çine ilçesinde 1965 Yılında doğdu. İlk ve orta öğrenimini Çine’de tamamladıktan sonra 1984 Yılında Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Kimya Bölümünde Yüksek öğrenimine başlamıştır. 1988 Yılında Lisans eğitimini tamamlayarak yine aynı üniversitede yüksek lisans ve doktora eğitimini tamamlamıştır. 1988–1993 yılları arasında Milli Eğitim Bakanlığına bağlı liselerde kimya öğretmenliği deneyimden sonra 1993 yılında TÜBİTAK MAM’ da göreve başlamıştır. Yakıt analizleri, Enerji Tasarrufu ve Elektriksel Enerji Depolama sistemleri konularında ARGE faaliyetlerine devam etmektedir.