

TÜBİTAK UME'DE NEM METROLOJİ PROJELERİ KAPSAMINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Seda OĞUZ AYTEKİN

ÖZET

Bu çalışmada, TÜBİTAK UME Nem Laboratuvarı'nın Avrupa Metroloji Enstitüleri Birliği EURAMET koordinasyonunda Avrupa Metroloji Araştırma Programı - EMRP ve Avrupa Yenilik ve Araştırma Metroloji Programı – EMPIR çerçevesinde katılım sağladığı projelerin detayları, elde edilen kazanımlar ve sonuçlar verilmiştir.

Nem ve rutubet metrolojisi alanında METefnet – “Malzemede Rutubet Ölçümleri”, MeteoMet2 – “Meteoroloji için Metroloji” ve HUMEA – “Nem Ölçümlerinde Avrupa Araştırma Kabiliyetlerinin Genişletilmesi” projeleri katılım sağlanan projelerdir.

Anahtar Kelimeler: EMPIR, EMRP, EURAMET, Nem metrolojisi, Proje, Rutubet metrolojisi.

ABSTRACT

In this study, the details, achievements and results of the projects that TÜBİTAK UME Humidity Laboratory participated in the framework of the European Metrology Research Program - EMRP and the European Innovation and Research Metrology Program - EMPIR under the coordination of EURAMET - The European Association of National Metrology Institutes are given.

METefnet – “Moisture Measurements in Materials”, MeteoMet2 – “Metrology for Meteorology” and HUMEA – “Expanding European Research Capabilities in Humidity Measurements” are the humidity and moisture metrology projects participated in.

Key Words: Humidity metrology, EMPIR, EMRP, EURAMET, Moisture metrology, Project.

1. GİRİŞ

Avrupa metroloji araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin entegrasyonu ve koordinasyonu Avrupa Metroloji Enstitüleri Birliği EURAMET tarafından yürütülmektedir. EURAMET'in misyonu Avrupa için bütünlük, uygun maliyetli ve uluslararası rekabetçi bir ölçüm altyapısı geliştirmek ve yaymaktır. EURAMET, üye ülkeleri ulusal gereksinimlerini karşılama ve dengeli bir Avrupa ölçüm altyapısının oluşturulması konularında desteklemektedir. Buna ek olarak, EURAMET ve üye ülkeler için en büyük önceliklerden biri metrolojinin topluma faydalarını arttırmak ve aktarmaktır.

Bu hedeflere ulaşmak için kurulan Avrupa Metroloji Araştırma Programı (EMRP) ve Avrupa Yenilik ve Araştırma Metroloji Programı (EMPIR) ile 2019 yılına kadar 100'den fazla araştırma projesi tamamlanmıştır. EMPIR girişimi, Avrupa Birliği Horizon 2020 Araştırma ve Yenilik Programı EMPIR ile katılımcı devletler tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir. [1, 2].

Nem Metrolojisi alanında katılım sağlanan projeler aşağıda yer almaktadır:

1. METefnet – “Malzemede Rutubet Ölçümleri” (2013-2016) [3]
2. MeteoMet2 – “Meteoroloji için Metroloji” (2014-2017) [4]
3. HUMEA – “Nem Ölçümlerinde Avrupa Araştırma Kabiliyetlerinin Genişletilmesi” (2016-2019) [5]

2. EMRP ve EMPIR PROJE DETAYLARI

TÜBİTAK UME Nem Laboratuvarı'nın EURAMET kapsamında 2006 ile 2019 yılları arasında katılım sağladığı projelerin detayları aşağıda özetlenmiştir.

2.1 EMRP METefnet – “Malzemede Rutubet Ölçümleri” (2013-2016)

Üretim hattındaki malzemede veya nihai üründeki uygun düzeydeki rutubet miktarının kontrolü ve ölçümünün enerji, zaman ve çevre etkisi yadsınmaz. Ancak günümüzde kullanılan ölçüm ve kalibrasyon teknikleri karmaşık ve birbiri ile uyumlu değildir. 1300'den fazla basılı standart olmasına rağmen ölçüm yapılan büyüklüğün farklı olması, eksik belirsizlik hesaplamaları ve yetersiz izlenebilirlik, bu proje kapsamında yapılacak araştırmaların temelini oluşturmaktadır.

Uluslararası ölçüm sistemine izlenebilir etkin ve daha uygun yöntemler ile bu farklılıkların ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır.

Projeye MİKES - Finlandiya, BRML - Romanya, CETIAT - Fransa, CMI - Çek Cumhuriyeti, DTI - Danimarka, INRIM - İtalya, NPL - İngiltere, TUBITAK - Türkiye, UL - Slovenya ve UT -Estonya metroloji enstitüleri katılım sağlamıştır.

TÜBİTAK UME, katı yakıt olarak kullanılan sıkıştırılmış talaş, farklı gramajlarda mukavva ve toz formunda malzemeler ile proje ortaklarının da yer aldığı karşılaştırmalara katılım sağlamıştır. Karşılaştırma sonuçlarında elde edilen başarı dikkate alındığında numune seçimi ve örnekleme konularında yapılan çalışmalara istinaden hazırlanan ölçüm prosedür ve talimatlarının uygun olduğu görülmüştür.

Projenin tamamlanması sonrasında, TÜBİTAK UME Nem Laboratuvarı tarafından kağıt ve kağıt ürünlerinin rutubet miktarı kalibrasyonları ile rutubet ölçümleri eğitimi hizmetleri verilmeye başlanmıştır.

2.2 EMRP MeteoMet2 – “Meteoroloji için Metroloji” (2014-2017)

Temel İklim Değişkeni (TİD), Dünya ikliminin karakterizasyonuna kritik olarak katkıda bulunan fiziksel, kimyasal veya biyolojik bir değişkendir. TİD'ler atmosferdeki su buharını, yüzey ve derin deniz sıcaklığını, okyanus tuzluluğunu, hava sıcaklığını, yağış ve toprak nemini içerir. Bu proje çalışmasından önce, anılan etkenlerin uzun vadeli, yüksek kaliteli gözlemleri mevcut değildi. Ancak toplumun iklim değişikliğinden giderek daha fazla etkilenmesi nedeniyle bu etkenlerin hayati önem taşıdığı görülmüştür. Bu proje, iklim TİD'lerini farklı koşullar altında izlemek için kullanılan sensörlerin performansını araştırmak, yeni ölçüm yöntemleri ve standartları üretmek amacıyla başlatılmıştır. Sonuçlar, tarım, enerji ve ulaştırma gibi Avrupa endüstrilerine fayda sağlayacak ve halk sağlığına yönelik tehdidi azaltacak olan temel iklim değişkenlerinin izlenmesini iyileştirecektir.

Bu proje kapsamında toprak rutubet miktarı ölçümlerinin güvenilirliğini etkileyen faktörleri incelemek ve bu ölçümlerin iyileştirilmiş SI izlenebilirliği ihtiyacını ve potansiyelini araştırmak için Türkiye ve Finlandiya metroloji enstitüleri işbirliğinde ölçümler yapılmıştır. Toprak rutubet miktarı ölçümleri hem laboratuvarında hem de sahada gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda beş farklı toprak rutubet ölçer kullanılmıştır. Referans ölçümler, kütle kaybı yöntemi ve toplam 21 farklı numune kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar, numune alma işlemlerinin ölçüm belirsizliğine büyük ölçüde etkisi olduğunu göstermiştir. Ayrıca örnek sıkıştırma etkisinin daha fazla çalışılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bu proje kapsamında gerçekleştirilen diğer çalışmada, meteoroloji istasyonlarında kullanılan bağıl nem ve hava sıcaklık ölçerlerin histeresis belirsizlik bileşeni hesaplaması için ölçümler ve analizler Türkiye ve Fransa metroloji enstitüleri işbirliğinde yapılmıştır.

Meteorolojik ölçümlerde kullanılan bağıl nem ve hava sıcaklık sensörlerinin “radyasyon koruması” kullanıldığı ve kullanılmadığı durumlarda histeresis etkisini incelenmek amacıyla çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda hazırlanan rapor ile histeresis belirsizlik parametresinin tahmini hakkında teknik bilgi ve rehberlik sağlanmıştır.

2.3 EMPIR HUMEA – “Nem Ölçümlerinde Avrupa Araştırma Kabiliyetlerinin Genişletilmesi” (2016-2019)

Bu projenin genel amacı, katılımcı metroloji enstitülerinin (NMI / DI) nem ölçümleri alanındaki ölçüm ve araştırma yeteneklerini geliştirmek veya genişletmektir. Konsorsiyumdaki metroloji enstitüleri müşterilerinden nem ölçümündeki belirsizliklerin düşürülmesi konusunda geri bildirim almaktadırlar. Bu durum, bağıl nem ve çiy-noktası ölçümlerindeki belirsizliğin iyileştirilmesi için acil bir ihtiyacı ortaya çıkarmıştır.

Bu projenin en önemli bilimsel ve teknik amaçları aşağıda özetlenmiştir:

1. Projeye katılan gelişmekte olan ülkelerdeki metroloji enstitülerinde nem ölçümü alanındaki mevcut ve gelecekteki ihtiyaçları belirlemek.
2. Bağıl nem cihazlarının kalibrasyonu için bir iç kabinin geliştirilmesi ve karakterizasyonu yoluyla nem alanındaki ölçüm belirsizliklerini iyileştirmek. Hedef belirsizlikler, 10 %rh ile 95 %rh bağıl nem aralığı için 0.3 %rh ile 2 %rh arasındadır.
3. Katılımcıların ölçüm becerilerini ve geliştirilen prosedürleri desteklemek ve doğrulamak için iç kabini kullanarak bağıl nem ölçümleri alanında laboratuvarlar arası karşılaştırmayı gerçekleştirmek.

Proje kapsamında belirsizliklerin iyileştirilmesi amacıyla tasarımı ve karakterizasyonu yapılan iç kabinin, belirsizliklerin iyileştirilmesi amacıyla kullanımının uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca iç kabin kullanılarak laboratuvarlar arası karşılaştırma tamamlanmıştır. Ayrıca, TÜBİTAK UME Nem Laboratuvarı strateji dokümanı, projede yer alan gelişmekte olan ülkelerin metroloji enstitüleri ile paylaşılarak projeye katkı sağlanmıştır.

SONUÇ

Bu bildiriye EURAMET koordinasyonunda EMRP ve EMPIR çerçevesinde 2013 ile 2019 yılları arasında TÜBİTAK UME Nem Laboratuvarı tarafından katılım sağlanan projelerin detayları, elde edilen kazanımlar ve sonuçlar özet olarak verilmiştir.

Projeler nem ve rutubet miktarı ölçümlerinde metroloji enstitüleri tarafından belirlenen problemlerin çözümlenmesi amacıyla ortak işbirliği çerçevesinde geliştirilmiş ve başarıyla tamamlanmıştır. Projelerden elde edilen bilgiler kalibrasyon, eğitim ve danışmanlık hizmetleri olarak paydaşlarımıza ulaştırılmaya çalışılmaktadır.

Projeler hakkında detaylı bilgilere, projelerin internet sayfalarından ulaşılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] <https://www.euramet.org/>
- [2] <https://msu.euramet.org/calls.html>
- [3] <https://www.metef.net/>
- [4] <https://www.meteomet.org/>
- [5] <http://www.humea-empir.org/>

ÖZGEÇMİŞ

Seda OĞUZ AYTEKİN

1969 yılı Ankara doğumludur. 1992 yılında ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümünü bitirmiştir. 1995 yılında Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Nükleer Fizik ABD'da Yüksek Lisans eğitimini tamamlamıştır. 1995 yılında TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME) Radyasyon Sıcaklığı Laboratuvarı'nda Araştırmacı olarak göreve başlamış, 1999 yılında Nem Laboratuvarında çalışmalarına devam etmiştir. Radyasyon Sıcaklığı Laboratuvarı kurulumu çalışmalarının yanı sıra "Radyasyon Sıcaklığı Laboratuvarı Eğitim" dokümanı, "Akreditasyon için Teknik Şartlar – Radyasyon Sıcaklığı Laboratuvarı", "Kalibrasyon Periyotlarının Belirlenmesi", "Theory of Heat Pipe Blackbody", "Tungsten Şerit Lamba Ölçümü ve Karakterizasyonu", "SÜN Siyah Cisim (SÜNBB) Yapımı ve Karakterizasyonu" v.b. konularda iç ve dış yayınlar hazırlamıştır. Kontak Sıcaklık Laboratuvarı'nda da SÜN yapımı, ısılıçift üretimi ve kalibrasyonu, "Sabit Nokta Dolum Sistemi Kurulumu" v.b. projelerde çalışmıştır. "Isılıçift Referans EMK Tabloları" v.b. yayınlar hazırlamıştır. Nem Laboratuvarı'nda Başuzman Araştırmacı olarak çalışmalarına devam etmektedir, EURAMET TC-T Nem Alt Grubu ve BIPM CCT-WG-Hu Nem Çalışma Grubu UME temsilcisidir. "Nem Laboratuvarı Eğitim" dokümanı, "Nem Kaynağı Karakterizasyonu ve Kalibrasyonu", "Bağıl Nem Ölçer Karakterizasyonu", "Kağıt ve Toz Malzemelerde Rutubet Ölçümleri, Örnekleme (Sampling) ve Belirsizlik Hesaplamaları" v.b. konularda iç ve dış yayınları bulunmaktadır. 2014 yılında Yeditepe Üniversitesinden Doktor unvanını "Nanosilyum Nem Algılayıcılarının Üretimi ile Elektriksel ve Spektroskopik Karakterizasyonları" başlıklı tez çalışmasını tamamlayarak almıştır. TÜRKAK akreditasyon denetimlerinde ISO/IEC 17025 standardına göre sıcaklık ve nem alanlarında denetçi olarak görev yapmaktadır. Sıcaklık ve Nem Metrolojisi alanında çeşitli makaleleri ve EURAMET kapsamında katılım sağladığı uluslararası projeleri bulunmaktadır. Ayrıca Sıcaklık ve Nem Metrolojisi alanlarında ulusal ve uluslar arası Danışmanlık ve Eğitim hizmetleri vermektedir.