



# Global Laboratory Temperature Monitoring System

Anatolia Geneworks Bilgi Teknolojileri Departmanı tarafından geliştirilmiştir

## Proje Özeti

Global Laboratory Temperature Monitoring System, yedi farklı ülkedeki laboratuvar dondurucu ve inkübatör sıcaklıklarını gerçek zamanlı olarak izlemek ve yönetmek amacıyla geliştirilen IoT tabanlı bir altyapıdır. Sistem, operasyonel sürekliliği sağlar, ISO 13485 ve IVDR standartlarına uyumluluk getirir ve küresel düzeyde izlenebilirlik ile kalite güvence süreçlerini güçlendirir.

## Projenin Amacı

Projenin temel amacı manuel sıcaklık takibini ortadan kaldırmak, verimliliği artırmak ve sıcaklık sapmalarından kaynaklanabilecek olası malzeme kayıplarını önlemektir. IoT sensörlerinin güvenli bir Layer 7 ağ altyapısına entegre edilmesiyle, laboratuvar koşullarının merkezi ve kesintisiz şekilde izlenmesi sağlanmıştır.

## Kullanılan Teknolojiler ve Markalar

Veri toplama sürecinde Raspberry Pi cihazları ve DHT22 sensörleri kullanılmış; veri güvenliği ve ağ iletimi Fortigate Firewall ve Cisco ağ ekipmanlarıyla sağlanmıştır. Sistem, bulut tabanlı bir sunucu üzerinde PostgreSQL veritabanı ile çalışmakta olup, PRTG Network Monitor altyapı izleme ve proaktif bildirimler için kullanılmıştır.

## En Büyük İnovasyon

Projedeki en büyük inovasyon, IoT cihazlarının kurumsal ağa Layer 7 seviyesinde güvenli TLS şifreleme ve cihaz kimlik doğrulamasıyla entegre edilmesidir. Bu sayede ölçeklenebilir, üreticiden bağımsız ve sürdürülebilir bir telemetri mimarisi oluşturulmuştur.

## Proje Sonuçları

Proje sonucunda sıcaklık sapmalarının tespit süresi %92 oranında kısalmış, ortalama müdahale süresi 18 dakikadan 2 dakikaya düşmüştür. Manuel veri girişi tamamen ortadan kalkarak yılda 400 saatten fazla zaman tasarrufu sağlanmıştır. ISO denetimlerinde veri bütünlüğü %100 doğrulukla belgelenmiştir.

## Projeden Faydalanan Departmanlar

Kalite Güvence, Üretim, AR-GE ve Bilgi Teknolojileri departmanları doğrudan fayda sağlamıştır. İzlenebilirlik, operasyonel verimlilik ve insan hatasında belirgin azalma elde edilmiştir. Ayrıca yönetim birimleri, tüm laboratuvar ortamlarını tek ekrandan küresel olarak izleyebilir hale gelmiştir.

## Yönetim Desteği ve Bütçe

Proje, üst yönetimden tam destek alarak yaklaşık 100.000 USD bütçe ile hayata geçirilmiştir. Bu bütçe; IoT cihazları ve sensörlerin tedariki, Fortigate ve Cisco altyapısının kurulumu, bulut sunucu yapılandırması, PostgreSQL veritabanı, PRTG lisanslaması ve entegrasyon süreçlerini kapsamaktadır.

## Gelecek Vizyonu ve Ölçeklenebilirlik

Sistem mimarisi, gelecekte yapay zekâ destekli anomali tespiti, öngörücü bakım ve laboratuvar yönetim sistemleriyle entegrasyon gibi gelişmiş fonksiyonları destekleyecek şekilde tasarlanmıştır. Böylece proje, sürdürülebilir ve küresel ölçekte genişleyebilen bir çözüm haline gelmiştir.