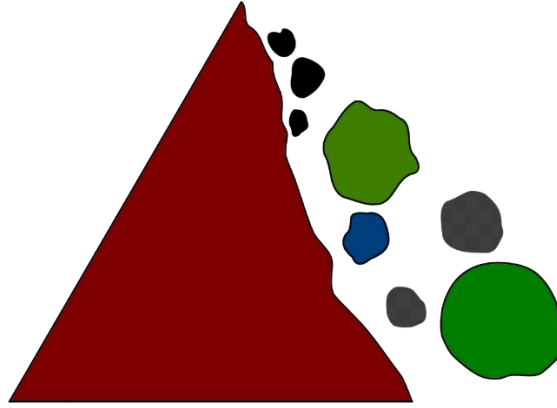




# LoRaWAN Sensörler ile Kaya Hareketlerini Uzaktan İzleme



Document Revision: 1.00

Date: 11 June 2021



BiPOM Electronics, Inc.

E-mail: [info@bipom.com](mailto:info@bipom.com)

Web: [www.bipom.com](http://www.bipom.com)

All trademarked names in this manual are the property of respective owners.

© 2021 BiPOM Electronics, Inc.



## 1. Genel Bakış

Bu dökümanda yol kenarları, barajlar, köprüler ve yerleşim yerleri yakınlarındaki kaya düşmelerini önlenmesi için gerekli erken uyarı sistemi anlatılmaktadır. Bu erken uyarı sistemi LoRaWAN protokolü ile kablosuz olarak bir gateway'e verileri transfer etmektedir. Bu sayede yamaçlarda bulunan birçok blok verisini tek bir CloudGate ile kablosuz olarak toplamak mümkündür.

CloudGate, ölçüm cihazları endüstrilerinde farklı sensörlerden aldığı verileri desteklediği birçok arayüz ve potokol ile aktarabilir. Kaya düşmesinin muhtemel olduğu ve tespitinin önemli olduğu bölgelere genişleme daralma ve titreşim gibi hareketleri algılayan sensörler kurulur. Uygun olan bi alana da CloudGate konumlandırılır ve bu sayede sensörlerden alınan veriler LTE yada ethenet gibi arayüzler kullanılarak internete yada özel ağa aktarılır.





## 2. Donanım Kurulumu

Kaya dūřmeleri iki yöntemle ölçülebilir; eğim ve açılma verileri analiz edilerek kayanın dūřme/kopma ihtimali belirlenir.

Açılma verilerini almak için genişleşme/açılma sensörleri kullanılır, dūřme verilerini almak için eğim sensörleri kullanılır.

### 2.1. Genişleme/Açılma Sensör Yerleşimi

Ölçüm yapılacak sahada ilk önce dūřme tehlikesi olan kaya blokları belirlenir ve sensör uçları çatlağın/kırığın iki tarafına gelecek şekilde yerleştirilir. Daha sonra sensörlerin verilerini aktaracak ve gücünü sağlayacak olan kontrol kutusu yerleştirilir. Cihaz gücü entegre batarya yada güneş paneli ile sağlanabilir.



Şekil 1: LoRaWAN Açılma/Genişleme Sensörü uygulaması



## 2.2. Eğim Sensörü Yerleşimi

Ölçüm yapılacak kaya bloğu üzerine eğim sensörü yerleştirilir. Eğim sensörü kayaa meydana gelen en ufak bir sarsıntı ve eğimi LoRaWAN ile kablosuz şekilde CloudGate'e aktarır. Bu şekilde eğim belirlenen eşiği aşarsa eğer belirlenen bir alarm varsa aktif edebilir.



Şekil 2: LoRaWAN Eğim Sensörü uygulaması



### 3. Uygulama

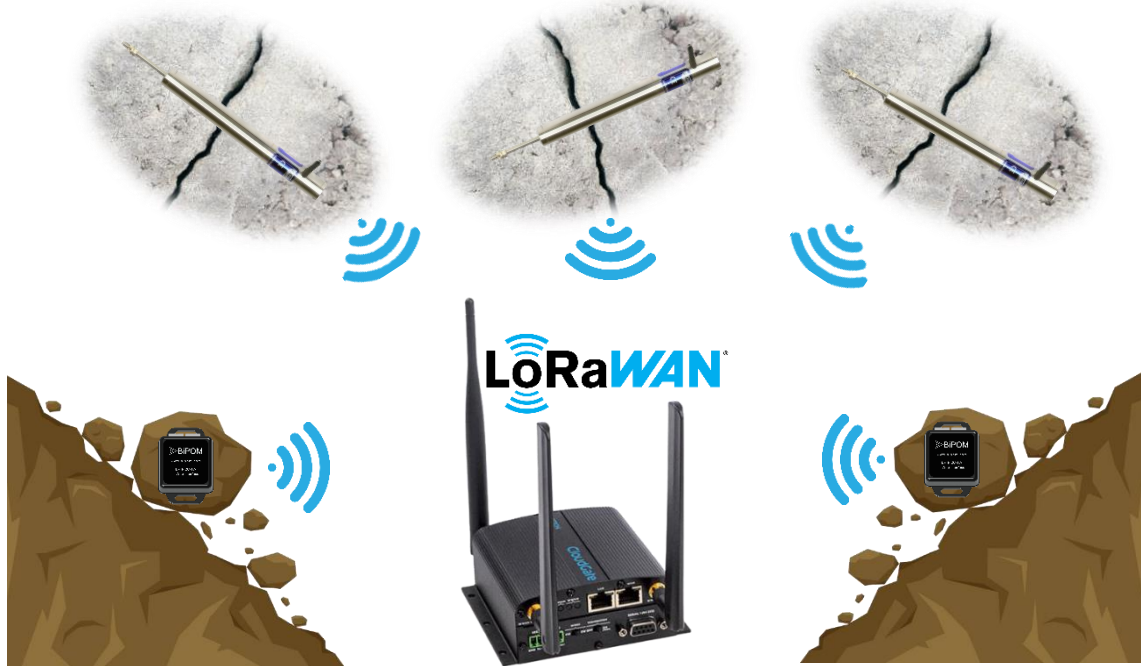
CloudGate, farklı arayüzlere ve protokollere sahip bir uygulama geliştirmek için esnek bir platformdur. Kaya düşmesi sensör uygulamasında sensör verileri birçok arayüz ve protokolden okunabilmektedir. Bu dokümanda LoRaWAN, RS485 Serial, Modbus ve MQTT protokolleri kullanılmaktadır.

#### 3.1. LoRaWAN

LoRaWAN ile veri aktaran sensörler herhangi bir lokasyona batarya yada solar panel ile yerleştirilebilir. Bu sayede kablo ile uğraşmadan sade bir paket halinde kaya yüzeyine konumlandırılabilir.



Şekil 3: Sahada uygulanmış sensör örneği



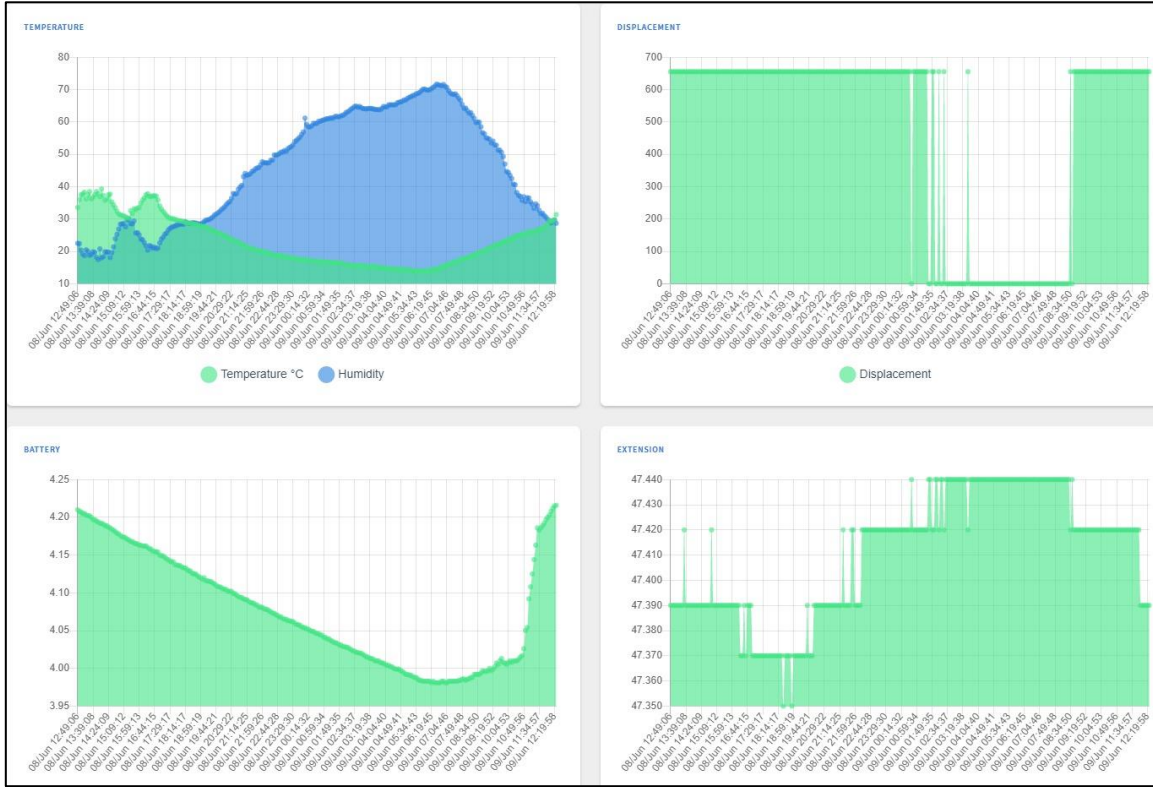
Şekil 4: Çoklu LoRaWAN sensör uygulaması



## 4. Veri Görselleştirme

### 4.1. Verilerin Grafik ile Görselleştirilmesi

CloudGate ayrıca kullanıcılar tarafından seçilebilen herhangi bir portala uyum sağlayabilir. Öte yandan MQTT Explorer gibi platformlar müşterilerin verilerinden grafikler oluşturabilir ve birçok grafik bir grup haline gelebilir ve aynı anda aşağıdaki gibi görüntüleyebilir.



Şekil 5: Verilerin grafik ile görselleştirilmesi