

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: HUS (Heyelan Uyarı Sistemi)

TAKIM ADI: Makif Beyin Takımı-2

TAKIM ID: T3-16957-144

TAKIM SEVİYESİ: Ortaokul

DANIŞMAN ADI: Onur AĞIRMAN

İçindekiler

1-Proje Özeti (Proje Tanımı).....	2
2-Problem/Sorun.....	2
3-Çözüm.....	4
4-Yöntem.....	4
5-Yenilikçi/İnovatif Yönü.....	4
6-Uygulanabilirlik.....	5
7-Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	5
8-Proje Fikrinin Hedef Kitlesi(Kullanıcılar).....	5
9-Riskler.....	6
10-Proje Ekibi.....	6
11-Kaynaklar.....	6

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Türkiye genelinde en fazla yağış alan bölge Doğu Karadeniz olması nedeniyle yüzey akışa geçen su ile toprak taşınımı artarken, suyun toprak tarafından emilmesi ile ağırlaşan toprak taşınımı da artmaktadır.[1] Heyelanların oluşması yolların kapanmasına, can ve mal kayıplarına yol açmaktadır. Yerleşim yerlerine yakın olan toprak kaymaları sonucu can ve mal kayıpları fazla olmaktadır. Diğer taraftan bir heyelandan önce yapılacak bir müdahalenin, heyelandan sonra alınacak tedbirlerden özellikle çok daha ucuza mal olduğu bilinen bir gerçektir. Yol için bir hastalık, bir kanser olan heyelanın zamanında yapılan teşhis ve müdahale ile önlenmesi, teşkilatı hiç değilse psikolojikman rahat ettirir, çalışmalarına itimat etmesini sağlar. [2] Ancak bazı durumlarda heyelanın oluşmasını engelleyemeyebiliriz. Bu durumda oluşacak olan toprak kayması riskini öğrenip gerekli güvenlik tedbirlerinin alınması en yerinde olacaktır.



Projemizde yağış miktarı ve toprağın nemini ölçerek heyelan olma riskini hesaplıyoruz. Heyelan riskinin olduğu bölgelerde sesli ve ışıklı uyarı sistemini devreye sokuyoruz. Projemizin prototipinde arduino mikrodeneleyici, toprak nem sensörü, yağmur sensörü, ledler ve siren kullanılmıştır.

2. Problem/Sorun:

Türkiye’de kütle hareketlerinin özellikle de heyelanların, ortaya çıkardığı kayıplar son derece de önemlidir. Hemen her yıl ülkemizin pek çok yerinde görülen heyelanlar, çok

sayıda can ve mal kayıplarına yol açar. Bu kayıpların başında ise telafisi mümkün olmayan insan kayıpları gelmektedir.

Heyelan kütlesi çok büyük olduğu zaman, çok defa kara yolunun kapanmasına neden olur. 1958 yılı haziran ayında , şiddetli yağmur sonucunda ortaya çıkan heyelan nedeniyle, Erzurum-Artvin kara yolu üç gün trafiğe kapalı kalmıştır.



Yağış miktarının çok , toprağın zemine tutunma oranının az, heyelan risklerinin olduğu yerleşim veya kırsal alanlarda can ve mal kaybının olması ve heyelan alanlarının güvenliğini sağlayamamak.

Heyelan riskinin ölçülmesi, hesaplanması gibi işlemlerde dünyada en çok iki yöntem kullanılmaktadır.

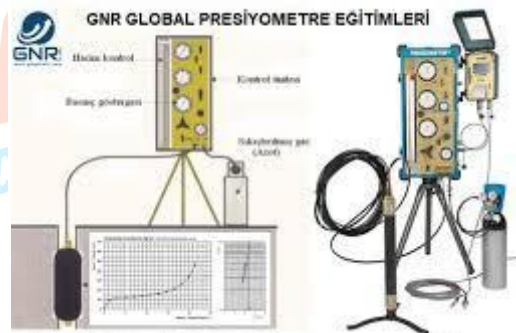
1-İnklinometre (Deplasman Ölçümü)

2- Presiyometre Deneyi

-İnklinometre cihazıyla, sahada açılmış deliklerin eksenlerinden düşey sapmalarını ölçmek için kullanılan bir alettir. Ölçüm belirlenen alanda yapılır belli süre sonra cihaz yerinden alınır ve veriler değerlendirilir.[3]



İnklinometre Cihazı



Presiyometre Deneyi

-Presiyometre deneyi zeminin yük/deformasyon parametrelerinin belirlendiği bir arazi (in-situ) deneyidir. Deney basit anlamda genişleyebilir silindirik bir probun önceden delinmiş bir kuyuya indirilerek şişirilmesi ve bu esnada prob içerisindeki basınç ve hacim değişikliklerinin ölçülmesi şeklinde gerçekleştirilmektedir. Zeminin taşıma gücü, temel altında oluşacak oturma ve farklı oturma miktarlarını hesaplamak için bilhassa çakıllı, kumlu, killi, siltli, alüvyon zeminlerde ve bozmuş, ayrılmış kayalar ile yumuşak kaya temellerde, uygulanan bir yöntemdir. [4]

Yapılan literatür araştırmasına ve kullanılan yöntemlere bakılırsa anlık heyelan oluşma riski hesaplama, erken uyarı sistemi gibi cihazların olmadığı görülmektedir. Heyelanı önceden tespit edemediğimiz için oluşacak can ve mal kayıplarını da engelleyemiyoruz.

3. Çözüm

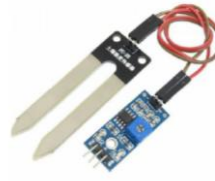
Ülkemizde özellikle Karadeniz Bölgesi gibi yerlerde yağış miktarı kış ve bahar aylarında çok fazla olmaktadır. Eğer yağışlar uzun süre devam ederse toprağın suyu yeraltı sularına aktarma işlemi çok zorlaşacaktır. Yeraltı sularına aktarılmayan sular üst toprağın alt tabakaya tutunmasının önüne geçecektir. Bunun ardından yerleşim yerlerinde yada otoyolların bulunduğu yerlerde toprak kaymaları, heyelanlar oluşmaktadır. Bu da insanların ve hayvanların can kaybına, yerleşim yerlerinde evlerin tahribatına sebep olabilmektedir. Heyelan riskini hesaplamak için arazide belli noktalara toprak nem sensörleri, yağmur sensörleri yerleştirilerek ölçülen değerlere göre heyelan olma riski hesaplanır ve ilgililere bildirilir. Sesli uyarı sistemi ile çevredeki kişiler bilgilendirilir ve önlem alınması sağlanır. Sistemi merkezi bir sistem ile haberleştirebilirsek yerel yönetimlerin önceden hazırlıklı olmaları sağlanır.



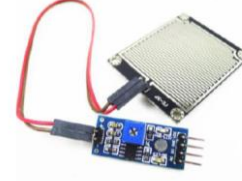
Proje Görseli



Mikrodenetleyici (Arduino)



Toprak Nem Sensörü



Yağmur Sensörü

4. Yöntem

Öncelikle MTA (Maden Teknik Arama Enstitüsü) verilerine bakılarak heyelan bölgesi olarak tespit edilen bölgeler tespit edilecek. bu bölgelerdeki yerleşim yerleri olan yerler ayrılacak, aynı zamanda heyelan bölgelerinden geçen otoyol güzergahları da tespit edilecektir. Tespit edilen bu bölgelere toprağın nemini ve yağış miktarını ölçerek heyelan oluşma riskini hesaplayan HUS (Heyelan Uyarı Sistemi) yerleştirilecektir. Cihazların sesli ve görüntülü bildirim mekanizmaları otoyol kenarlarına yada yerleşim yerlerine uzatılarak insanların heyelan oluşma durumunu erkenden öğrenmeleri sağlanacaktır. Sistemin geliştirilmesi ile yerel yönetimlere internet yada uydu veri transferi aracılığı ile yerel yönetimlere (Muhtarlık, belediyeler) bilgi verilmesi sağlanabilir.

5. Yenilikçi(İnovatif) Yönü

Geliştirilen sistem ile heyelan oluşma riskinin yüksek olarak hesaplandığı yerlerde sesli ve ışıklı uyarı ile civarda bulunan insanlar ve hayvanlar bilgilendirilerek oluşabilecek can ve mal kaybı en aza indirilebilir. Bilindiği üzere Karadeniz Bölgemizde bir çok otoyol heyelanlardan

dolayı kapalı konuma geliyor. Sistemle heyelan riski önceden belirlenerek otoyolun tedbir amaçlı kapatılması ve alternatif yollara yönlendirilme işlemleri gerçekleştirilebilir. Bu sayede yolculuk edenler ulaşacakları noktaya heyelan riskinin olduğu bölgeden değil de diğer yollardan güvenli ve hızlı bir şekilde ulaşabilirler.

Projemizin en belirgin özelliği yaşanabilecek bir afetin zararlarını en aza indirebilmesidir. Bir erken uyarı sistemidir. Nasıl ki tren raylarından geçen yollarda tren gelirken bariyerler aşağı iner geçişler engellenir bu proje ile belli risk merkezlerine yerleştirilen sistemle heyelan oluşma riskine göre yollar mal ve can kaybı yaşanmadan kapatılabilir.

Presiyometre deneyi ve İnklinometre cihazı ile yapılan ölçümlerde edinilen bilgiler yaklaşık 7 ila 10 gün arasında araziden toplanıp daha sonra değerlendirmek için başka bir merekeze aktarılmaktadır. HUS sistemi ile anlık olarak işlenen arazi değerleri yorumlanarak heyelan oluşma durumunu hesaplamaktadır ve gerekiyorsa uyarı sistemini çalıştırmaktadır.

Projede arazi verilerini elde etmek için toprağa gömülü olan toprak nem sensörü, toprak üzerine o an yağın yağmurun miktarını ölçen yağmur sensörü ve sensörlerden gelen verileri işleyerek bir sonuca ulaşan mini bir bilgisayar(mikrodenetleyici) bulunmaktadır. Ayrıca yapılan hesaplamalardan sonra çıkan sonuca göre sesli ve görsel olarak uyarı vermek için siren ve ledler bulunmaktadır.

6. Uygulanabilirlik

Heyelan Uyarı Sistemimiz heyelan bölgelerine yakın yerlere yerleştirilerek ölçümler yapacak ve sonuçları hesaplayarak uyarısını yapacak ya da yapmayacaktır. Deneme amaçlı yüksek riskli bölgelerde projenin denenmesi ve sonuçların gözlenmesi en doğru uygulama yöntemi olacaktır. Projemizde kullanılan sistemlerin maliyetleri yüksek olmadığından istenilen tüm bölgelere yerleştirilebilir. Uygulanabilirliği yüksek bir projedir. Ticari ürüne dönüştürülebilir ve yerli bir ürün olması için kullanılan mikrodenetleyiciler ve sensörler yerli olarak üretilebilir. Tüm sistem tek bir sistem olarak üretilmesi de mümkündür.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projede kullanılan;

1-Mikrodenetleyici Arduino Uno Klon = 27 TL

2-Toprak Nem Sensörü= 8 TL

3-Yağmur Sensörü= 7 TL

4-Uyarı Sistemleri (LED-Siren) = 8 TL

5-Veri Kabloları = 10 TL

Projemizin Tahmini Maliyeti = 60 TL dir.

Proje Zaman Planlaması: 1-Proje prototipinin yapılması --> 2-Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan heyelan riski yüksek bir bölge seçimi ve prototipin yerleştirilmesi --> 3-Heyelan oluşan bölgede projenin çalışmasının değerlendirilmesi --> 4- Projeye dahil edilebilecek özelliklerin eklenmesi (İnternet üzerinden veri aktarımı özelliği yazılımı geliştirilmesi vb.)

1-14 Şubat 2020 --> 2- Nisan 2020 (Covid-19 dolayısı ile yapılamadı) --> 3-Nisan-Mayıs 2020 ayları (Covid-19 dolayısı ile yapılamadı) --> 4-Mayıs 2020 sonu (Covid-19 dolayısı ile ertelendi.)

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Heyelan uyarı sistemini heyelan oluşma riski olan bölgelerde bulunan her kişi ve kurum kullanabilir. Beldeler, köy muhtarlıkları, bireysel olarak heyelan bölgesine yakın olan şahıslar

yerleşim alanlarına yerleştirebilirler. Devlet kurumları olarak MTA, Karayolları Genel Müdürlüğü, deprem araştırma enstitüleri HUS sistemini kendi sistemlerine entegre edebilirler.

9. Riskler

Heyelan uyarı sisteminin kullanımında elektrik kesintileri sistemin çalışmasını engelleyebilir. Piller veya jeneratörler sistemin elektrik kaynağı olarak kullanılabilir. Ancak jeneratörler sistemin maliyetini artıracaktır. Diğer bir risk de doğu karadeniz bölgesinin ormanlık olmasından dolayı yabancı hayvanların ve doğal bitki örtüsünün cihaza ve uyarı sistemi kablolarına zarar verebileceği ve bunun sonucunda olması gereken uyarının yapılamamasıdır. Ayrıca kötü niyetli kişilerin sistemi devre dışı bırakabilecekleri gerçeğidir.

10. Proje Ekibi

Takım Lideri: Berra ARGUN

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
BERRA ARGUN	Takım lideri, görev paylaşım sorumlusu	Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu	Tecrübesi yok.
TUBA DEMİREL	Örnekleme bölge seçimi ve prototip yerleştirme, sonuçları analiz etme	Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu	Tecrübesi yok.
DURU ERDİNÇ	Örnekleme bölge seçimi ve prototip yerleştirme, sonuçları analiz etme	Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu	Tecrübesi yok.
ARKIN DEMİR	Prototip hazırlama	Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu	Tecrübesi yok.
ZEYNEP DURU UYANIK	Prototip yazılım geliştirme, ileri aşama özellik ekleme	Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu	Tecrübesi yok.
EGE ÇETİN ERTAN	Prototip hazırlama	Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu	Tecrübesi yok.
ÖMER ÖZGÜRCAN	Prototip hazırlama	Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu	Tecrübesi yok.
YASİN BAHA KAYA	Prototip yazılım geliştirme, ileri aşama özellik ekleme	Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu	Tecrübesi yok.

11. Kaynaklar

- 1- Doğu Karadeniz Bölgesinde Heyelan (Dr.Turgay TURNA Çay İşletmeleri Gen.Müd.Yardımcısı)
 - 2- Heyelanların önlenmesi üzerine düşünceler(Turhan Utku- İnşaat Yüksek Mühendis)
 - 3-<https://www.altiyapi.com/inklinometre.html>
 - 4-http://zeminrastirma.net/presiyometre_deneyi_nedir.html
- Heyelan olaylarına sebep olan faktörler ve bunların Türkiyede etkili bulunduğu alanlar (Doç. Dr. Özdoğan S Ü R)
 - Heyelanlar ve Türkiye'ye Etkileri (Kemal ÖZTÜRK-G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi, Sosyal Bilgiler Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara)
 - Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Taşlıdere Havzası (Rize, Güneysu) - Heyelan Duyarlılık Haritası ve Tehlike Değerlendirme Projesi