metin, grafik tasarım, uzay, boşluk, mekan, ekran görüntüsü içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

# PROJE ÖZETİ (12 PUAN)

## Proje Özeti ve Proje Kapsamı (6 PUAN)

FayTürk olarak, yerli imkanlarla elektromanyetik sensörlere sahip, 3 eksende ölçüm yapabilen ve deprem, volkanik patlamalar gibi tüm yer hareketlerini tespit edebilen profesyonel bir sismometre geliştiriyoruz. **Afet öncesinde**, bu cihazdan elde edilen veriler kullanılarak **Risk Haritaları ve Veri Tabanları** oluşturulabilir. **Afet sonrasında** ise, kapsamlı **Veri Analizi** yapılarak olay detaylı şekilde incelenebilir ve **gelecek için dersler** çıkarılabilir.

## Proje Konusu ve Amacı (6 PUAN)

Projenin konusu, elektromanyetik sensörlere sahip, 3 eksende ölçüm yapabilen yüksek hassasiyetli ve geniş bantlı bir sismometre geliştirmektir. Alt konusu ise, sismometreden elde edilen verilerin kayıt edilmesi ve analizinin yapılabileceği yerli yazılımlar geliştirmektir. Amacımız, ülkemizin deprem analizi konusunda tam bağımsızlık kazanmasını sağlamaktır. Şu anda, bu ihtiyacın büyük bir kısmı yurt dışından karşılanmaktadır. Bizler, bu projeyi ülkemizin mühendis adayları olarak, bu açığı gidermek ve ülkemize katkı sağlamak amacıyla gerçekleştirmeyi birinci vazifemiz olarak kabul ediyoruz.

# TAKIM YAPISI (6 PUAN)

## Takım Yapısı ve Görev Dağılımı (6 PUAN)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **SAYI** | **TAKIMDAKİ GÖREVİ** | **EĞİTİM SEVİYESİ** | **SINIF** | **ÜYE ROLÜ** |
| 1 | - | Doktora | - | DANIŞMAN |
| 2 | Yazılım, Elektronik, Mekanik | Ön Lisans | 1 | KAPTAN |
| 3 | Yazılım | Lisans | 3 | ÜYE-1 |
| 4 | Yazılım | Lisans | 2 | ÜYE-2 |
| 5 | Yazılım | Lisans | 2 | ÜYE-3 |
| 6 | Elektronik | Lisans | 1 | ÜYE-4 |
| 7 | Elektronik | Ön lisans | 1 | ÜYE-5 |

# ÇÖZÜM ÜRETTİĞİ SORUN / İHTİYAÇ (22 PUAN)

## Problem Tanımı ve Literatür Araştırması/Taraması (10 PUAN)

Yer hareketlerini ölçmek ve sismik aktiviteyi analiz etmek, afet yönetimi açısından kritik bir öneme sahiptir. Ülkemizde kullanılan yüksek hassasiyetli sismometreler ise tamamen yurt dışından temin edilmektedir.

Bu alandaki en büyük sorunlardan biri, bu cihazların oldukça yüksek maliyetli olmasıdır. Örneğin, yalnızca AFAD’ın yaklaşık 1200 istasyonu bulunmakta ve her istasyonda en az bir sismometre yer almaktadır. Bu sismometrelerin birim fiyatı ise 10.000 ile 15.000 dolar arasında değişmektedir.

Bunun yanı sıra, ileride yaşanabilecek krizler veya olası ambargolar nedeniyle bu cihazların tedarikinde sıkıntılar yaşanabilir. Nitekim, geçmişte İran benzer bir durumla karşı karşıya kalmıştır.

Bir diğer önemli sorun ise mevcut sismometrelerin belirli bir seviyeden sonra ölçüm kapasitesinin sınırına ulaşmasıdır. Geniş bantlı sismometreler yaygın olarak kullanılsa da, yakınlarında meydana gelen büyük depremlerde doyum noktasına ulaşabilmektedirler. Bu durum, büyük yer hareketlerine duyarlı ikinci bir cihaz ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle, AFAD deprem gözlem istasyonlarında daha kapsamlı veri elde edebilmek için hem hız ölçer (sismometre) hem de ivme ölçer (akselerometre) cihazları kullanılmaktadır. Ancak bu durum, maliyeti önemli ölçüde artırarak neredeyse iki katına çıkarmaktadır. bu konu hakkında detyalı bilgiyi web sistemizden elde edebilirsiniz.

<https://fayturk.com/blog.html>

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2427017>

## Çözüm Fikri (12 PUAN)

Sunduğumuz en önemli çözüm, geliştirmekte olduğumuz yüksek hassasiyetli sismometrenin yerli üretim olmasıdır. Tasarladığımız elektromanyetik sensörler, geniş bir ölçüm aralığına sahiptir ve hem düşük frekansta hem de yüksek frekansta sismik hareketleri hassas bir şekilde tespit edebilecektir yani, hem küçük yer hareketleri hem de büyük depremler için verimli ölçümler elde edilebilir.

# YÖNTEM VE HEDEF KİTLE (20 PUAN)

## İzlenecek Yöntem (12 PUAN)

Problem çözümü için seçilen yöntem, izlenecek metot/deney, kullanılacak teknolojiler, analizler ve kullanılacak malzemelerle desteklenerek açıklanmalıdır.

Geliştirdiğimiz sensörlerin mekanik aksamı atalet prensibine dayanmaktadır. Yer hareket ettiğinde, yaya bağlı olan kütle eylemsizliği nedeniyle sabit kalır ve böylece göreceli bir hareket oluşur. Bu sistemde en kritik noktalardan biri doğal frekanstır. Eğer sistemin doğal frekansı, ölçülmek istenen frekanstan yüksek olursa, sistem erozyona uğrar ve depremleri doğru bir şekilde ölçemez. Ayrıca, doğal frekans değeri, cihazın türünü belirleyen temel unsurlardan biridir. Örneğin, kısa periyotlu sismometrelerin ölçüm aralığı 1-10 Hz arasında değişmektedir. Geliştirdiğimiz sistemde ise doğal frekansın 1 Hz'in altında olması gerekmektedir. Bu sistemde alüminyum gövde, çelik yay ve kütle olarak pirinç metal kullanıyoruz. Alüminyum ve pirinç metal tercih etmemizin sebebi, bu metallerin manyetik özellik taşımamasıdır. Böylece, manyetik alanlardan etkilenmezler ve sinyal bozulmalarını önlerler.

Elde edilen bu hareketi kaydetmek için Faraday’ın indüksiyon yasasından faydalanıyoruz. Eylemsizliğini korumaya çalışan kütlemize bağlı bir bobin bulunurken, bobinin etrafında ise sabit bir mıknatıs yer almaktadır. Yer hareket ettiğinde, mıknatıs da zeminle birlikte hareket eder, ancak kütleye bağlı bobin konumunu korumaya çalışır. Bu hareket sonucunda bobin üzerinde bir gerilim indüklenir ve bu gerilim, yer hareketinin genliğini, büyüklüğünü ve diğer parametrelerini temsil eder. Ancak, elde edilen sinyaller oldukça zayıf olduğundan, bunları yükseltmek için enstrümantasyon yükselteçleri kullanıyoruz. Gelen sinyalleri yükselttikten sonra filtreleme işlemi uygulamamız gerekir, çünkü yükseltme aşamasında istenmeyen sinyaller de güçlenebilir. Bu nedenle, çeşitli filtreleme devreleri kullanarak verimizi parazitlerden arındırıyoruz Daha sonra, verileri analiz edebilmek için yüksek çözünürlüklü 24-bit ADC (Analog-Dijital Çevirici) kullanarak sinyalleri dijitale çeviriyoruz. Dijital hale getirilen verileri seri porta gönderiyoruz. Herhangi bir bilgisayarda bu veriler okunabilir. Biz ise kendi geliştirdiğimiz masaüstü programı ile bu verileri okuyor ve TCP/IP protokolü ile sunucuya aktarıyoruz. Masaüstü programını, Python programlama dilinin PyQt5 arayüz geliştirme kütüphanesi ile yazdık.

Sunucuya gelen veriler, ait oldukları istasyonların tablolarına kaydedilir. Geliştirdiğimiz sistem, tüm istasyonlardan gelen verileri analiz ederek depremin merkez üssünü, büyüklüğünü ve diğer parametrelerini hesaplar. Aynı zamanda kullanıcılar, web üzerinden bu verileri ve analizleri gözlemleyebilir, inceleyebilir ve araştırmalarını sürdürebilir. Çözümlenen depremler, geliştirdiğimiz "Son Depremler" web sisteminde görüntülenmektedir. Şu anda [deprem.fayturk.com](http://deprem.fayturk.com/) adresinden erişilebilen bu sistem, mevcut olarak AFAD verilerini kullanmaktadır. Ancak, ilerleyen süreçte kendi istasyonlarımızı kurduğumuzda, ölçtüğümüz depremleri doğrudan bu platformda yayınlayacağız. Böylece, kapsamlı ve bağımsız bir deprem gözlem ağı oluşturmuş olacağız.Veritabanı olarak MSSQL kullanıyoruz. Sunucuda çalışan programları JavaScript dilinin Node.js kütüphanesi ile geliştiriyoruz. Veri analizi için ise Python dilinin Pandas ve NumPy kütüphanelerini kullanıyoruz.

## Hedef Kitle (8 PUAN)

Hedef kitleler açık bir dille ifade edilmiş ve geliştirilen proje/fikir ile uyumlu olmalıdır. Hedef kitle özelleştirilmelidir. Genel ifadelere yer **verilmemelidir**. (Örn: Herkes, tüm insanlık…)

Projemizin hedef kitlesi, deprem, volkanik patlamalar, barajlardaki yer hareketleri gibi sismik aktiviteleri araştıran kuruluşlardır. Ülkemizde bu alanda en yaygın araştırmaları yürüten kurumlar arasında AFAD ve Kandilli Rasathanesi gibi büyük kuruluşlar vardır.

# ÖZGÜNLÜK, YERLİLİK, UYGULANABİLİRİLİK VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK TARAFI (18 PUAN)

## **Özgünlük ve Yerlilik (8 PUAN)**

Proje çözüm fikri ve/veya yöntemi; mevcut çözümlerden farkı bu başlık kapsamında detaylandırılarak ve karşılaştırma yapılarak anlatılmalıdır. Bu başlık kapsamında çözüm fikrinin özgünlüğüne ve yöntemde kullanılan yerli bileşenlere yer verilmelidir.

Geliştirdiğimiz elektromanyetik sensörler, tasarladığımız mekanik aksam sayesinde diğer sismometrelere kıyasla daha hassas bir göreceli hareket mekanizmasına sahiptir. Her ne kadar mevcut elektromanyetik sismometrelerin sensörlerinden farklı görünse de, teorik olarak aralarında bir fark yoktur; her ikisi de atalet prensibine dayanmaktadır. Ancak, bizim sunduğumuz en önemli çözüm, bu yüksek teknolojiye sahip ürünün yerli üretimini gerçekleştirmektir. Tasarladığımız sensörlerin animasyonları ve diğer detayları web sitemizde yer almaktadır. [**www.fayturk.com/about**](http://www.fayturk.com/about)

## **Uygulanabilirlik ve Sürdürülebilirlik (10PUAN)**

Uygulanabilirlik başlığı altında, projenin hayata geçirilmesi ve başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için gerekli olan tüm koşulların sağlanıp sağlanamayacağı, sürdürülebilirlik başlığı için ise projenin başarıyla tamamlanmasının ardından uzun vadede devamlılığının nasıl sağlanacağına açıklanmalıdır.

Bu proje hakkında ekibim ve ben, teorik ve pratik olarak birçok araştırma yaptık. Yaptığımız bu araştırmaları [**www.fayturk.com/blog**](http://www.fayturk.com/blog) adresinde blog yazıları olarak paylaşıyoruz. Asıl anlatmak istediğimiz nokta, bize vereceğiniz desteklerle bu cihazın üretilmesinin önünde hiçbir engel olmadığıdır. Üretim sürecindeki adımları, ülkemizdeki birçok orta ölçekli bobinaj, yay ve CNC gibi firmalar ile rahatlıkla gerçekleştirebiliyoruz. Eğer bu proje yeterli destek alırsa, kısa süre içinde dünya çapındaki rakipleriyle rekabet edebilecek seviyeye ulaşacaktır. Eğer proje başarıyla tamamlanırsa, geliştirdiğimiz cihazlar AFAD, Kandilli Rasathanesi gibi deprem gözlem istasyonu bulunan kuruluşlarda rahatlıkla kullanılabilir. Çünkü bu cihazı, mevcut sistemlere entegre edilebilecek şekilde tasarlıyoruz.Ayrıca, bu cihazların farklı modelleri baraj güvenliği izleme, yapı sağlığı izleme gibi birçok alanda da kullanılmaktadır. Eğer bu alanda bir şirket kurulacaksa, bu modellerin üretimi de gerçekleştirilebilir, çünkü bu alanlar daha geniş bir pazar yelpazesine sahiptir. elde edilecek gelirlerle cihazın geliştirilmesi sürdürülebilir hale gelir.

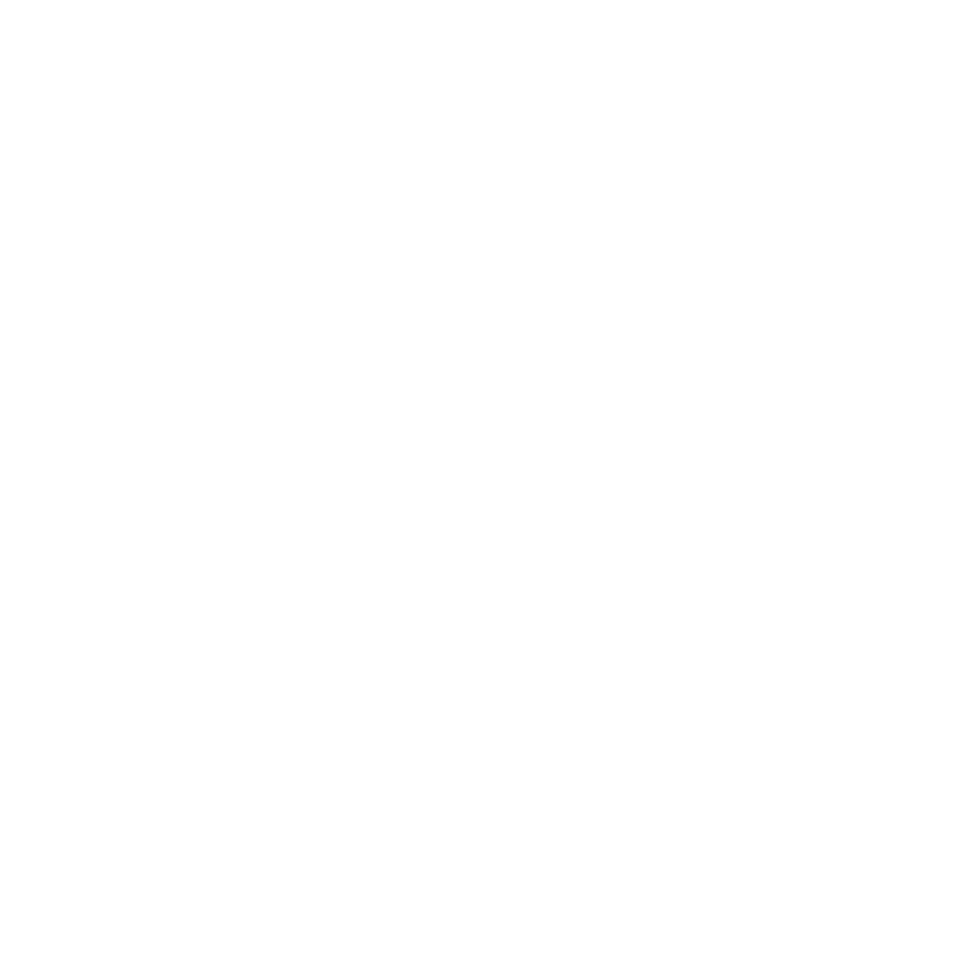
Bunlar gerçekleşmese bile proje, akademik olarak devam edebilir ve ilerleyen süreçte daha büyük atılımlar yaparak şirketleşme yoluna gidebilir.

# PROJE TAKVİMİ (10 PUAN)

## Proje Takvimi ve İş Paketleri (10 PUAN)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **İş Paketi No** | **İŞ PAKETİ ADI** | **ALT FAALİYETLER** | **BAŞLANGIÇ TARİHİ** | **BİTİŞ TARİHİ** |
| 1 | Sismometre Sensörlerinin Mekanik Kısmının Tasarımı ve Montajı | Kütlenin Belirlenmesi ve Ayarlanması,Yayın Kuvvetinin Ayarlanması,Doğal Frekansın İstenilen Seviyeye Getirilmesi, Doyum Noktası Hesapları | 15/12/2024 | 05/05/2025 |
| 2 | Göreceli Hareketi Elektrik Sinyallerine Dönüştürme | Kullanılacak Bobin ve Mıknatısın Seçilmesi, Endüktans Hesapları, Sinyallerin Yükseltilmesi, Sinyallerin Filtrelenmesi, Analog Sinyallerin Dijitale Çevrilmesi | 10/01/2025 | 10/05/2025 |
| 3 | Elde Edilen Sinyallerin Analizi | Verilerin Sunucuya Aktarımı, Verilerin Depolanması ve Ön İşlenmesi, Verilerin Analizi, Son Kullanıcı Analiz Programları | 15/12/2024 | 15/05/2025 |
| 4 | Cihazın Kalibrasyonu | AFAD’ın Sismometreleri ile Test Yapılması, AFAD’ın Deprem Gözlem İstasyonlarına Cihazın Yerleştirilmesi | 20/05/2025 | 01/06/2025 |
| 5 | Yazılım Testleri ve Güvenlik Değerlendirmesi | Fonksiyonel Testler, Performans Testleri, Güvenlik Testleri | 10/03/2025 | 15/06/2025 |

# KAYNAKÇA (6 PUAN)

Kaynakça eksiksiz ve doğru şekilde belirtilmeli. Tüm kaynaklar uygun formatta ve detaylı olarak yazılmalıdır. Kaynakça için format sınırlaması olmayıp, istediğiniz kaynakça formatında kaynakçayı belirletebilirsiniz. (Örnek: APA Formatı)

Hızölçer Genişband Sismometrelerde, Sismik Sinyal Neden Doyuma Ulaşır?

* <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2427017>

Sismometre Hakkında Genel Bilgiler

* <https://alainmichaud.ca/AM1/index.html>
* <https://www.iris.edu/hq/inclass/lesson/build_your_own_seismograph>
* <https://www.usgs.gov/faqs/how-can-i-make-my-own-seismometer>