TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİYARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: Yaşanabilir Sel Sistemi 0.2

TAKIM ADI: Groundbreakers

KATEGORİ: Afet Yönetim

Başvuru ID: 417612

TAKIM SEVİYESİ: Lise

DANIŞMAN ADI: Seval Çınal YÜRÜK

İçindekiler

1.Proje Özeti (Proje Tanımı…….……3

2.Problem Durumunun Tanımlanması……..……..……4

3. Çözüm……..……...5

4.Yöntem……6

5.Yenilikçi (İnovatif) Yönü……...9

6.Uygulanabilirlik……10

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması…….…….10

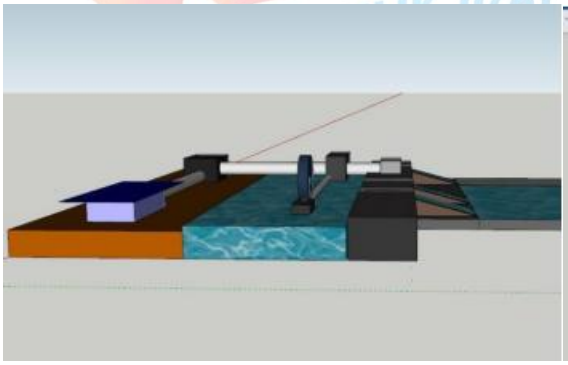
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar)……..11

9.Riskler……...11

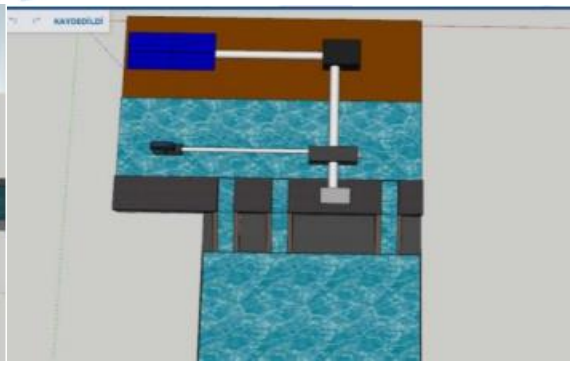
10.Kaynaklar……..….12

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

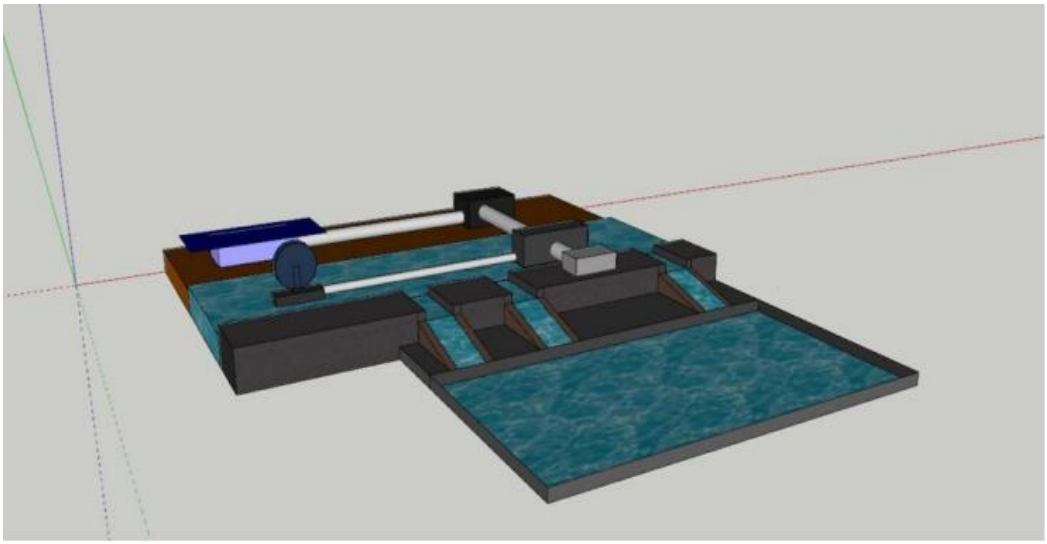
Yüzyıllardan beri süregelen, hem can hem de mal kaybına sebep olan acı sel afetininin sonrasında meydana gelen yıkıcı etkileri minimuma indirgemeyi amaçladığımız ve geçtiğimiz sene Teknofest'te afet yönetimi kategorisinde Türkiye 16.'sı olan projemizi günümüz teknolojisiyle yeniden geliştirdik. Eski versiyonunda Yaşanabilir Sel Sistemi, dere yataklarında oluşan taşkınların, dere yatağının çevresindeki yerleşim alanlarına zarar vermesini ve kimyasalların karıştığı sel suyunun şebeke suyuna karışmasını, sel suyunu ayrıştırıp depolayarak ve tekrardan arıtarak önlüyordu. Sistemimize entegre ettiğimiz ve suyu alüvyonlardan ayıran ızgaralarımız, hidrolik valflerle kalkan köprümüz, İtalya ve Venedikte inşasına başlanan mose barikat sistemleri, İtalya şehirlerini ve UNESCO mirası olan Venedik kanallarını dalgalar şehri tehtid ettiğinde su yüzeyine çıkması üzerine tasarlanmıştır, bizler projemizde busistemidere yatağının kenarına entegre etmiştik.ve çeşitli sensörlerimiz ile sel afetini en az zararla atlmayı hedefliyorduk. 2022'de tüm bunlara ek olarak projemizi, geçen sene Teknofest'te aldığımız geri dönütleri göz önünde bulundurarak geliştirdik. Projemize eklediğimiz çarklı motor sistemi ile çalışan ve yükselen sel suyunu tutmayı amaçlayan kademeli Mose Barikat Sistemi, suyun hızını yavaşlatmayı hedefleyen haraketli teshib duvarı, selin getirdiği alüvyonların yönünü değiştiren V engelleyiciler ile taşkının yol açtığı sorunları en aza indirdik, aynı zamanda sel suyunu biriktirdiğimiz depoya binen yükü azalttık. Sel suyunu depolayıp, yenilenebilir enerjiler yardımı ile arıtarak kullanılabilir bir hâle getirmeyi amaçladık. Geliştirdiğimiz akıllı sulama sistemiyse, civardaki tarım alanlarının su ihtiyacını toprak nem sensörü ile hesaplayıp, dalgıç pompalarla suyun iletimini gerçekleştirecek. Tüm bunların yanı sıra Sel Farkındalık Ekranı ve gyro sensörü gibi son teknoloji sensörlerle Yaşanabilir Sel Sitemi'ne yeni bir soluk kattık.



Görsel 1: Üç Boyutlu Protatip



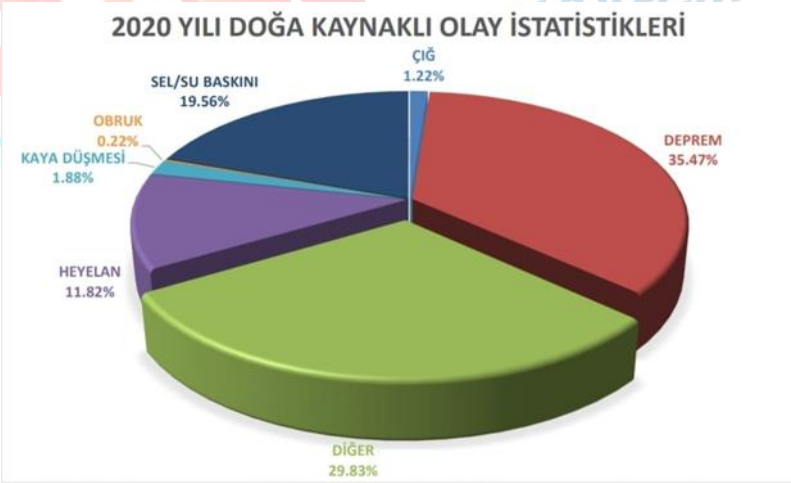
Görsel 2: Üç Boyutlu Protatip



Görsel 3: Üç Boyutlu Protatip

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Dünyanın her yerinde büyük felaketlere sebep olan sel afeti, en çok can ve mal kaybınınyaşandığı afetlerde ilk sıralardadır. CBC News'de yayınlanan bir makaleye göre, 1931 yılında Çin'deki Yangtze Irmağı ve Sarı Irmağı'n çevresini etkileyen taşkın neredeyse dört milyon insanın boğulma, açlık ve sudan kaynaklı zehirlenmeden dolayı hayatını kaybetmesine sebep olmuştur. Türkiye ve diğer pek çok ülkede; ıslah sekisi, duvarlı taş tahkimatı ve tersip bendi gibi birçok farklı yöntemle sel ve taşkın afetlerinin zararlarını azaltmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. İtalya'daki Mose barikat sistemi, Hollanda'daki Deltaweren projesi ve Japonya'daki sel havuzları bu çalısmalardan bazılarıdır. Kanada, İtalya, Japonya gibi ülkelerde Sel ve Taşkın Yönetimi Yasaları ile, bu afetlerin risklerini ve maaliyetlerini ele alınmış ve selin etkilerini azaltmak için temeller oluşturulmuştur samsunun bozkurt ilçesinde gerçekleşen sel afetinde sel suyu köprüyü alıp götürerek hem dere yatağının tıkanmasına neden olmuş hem de sel sonrasında vatandaşların tahliyesini zorlaştırmıştır. Bu da büyük sıkıntılara yol açmıştır.

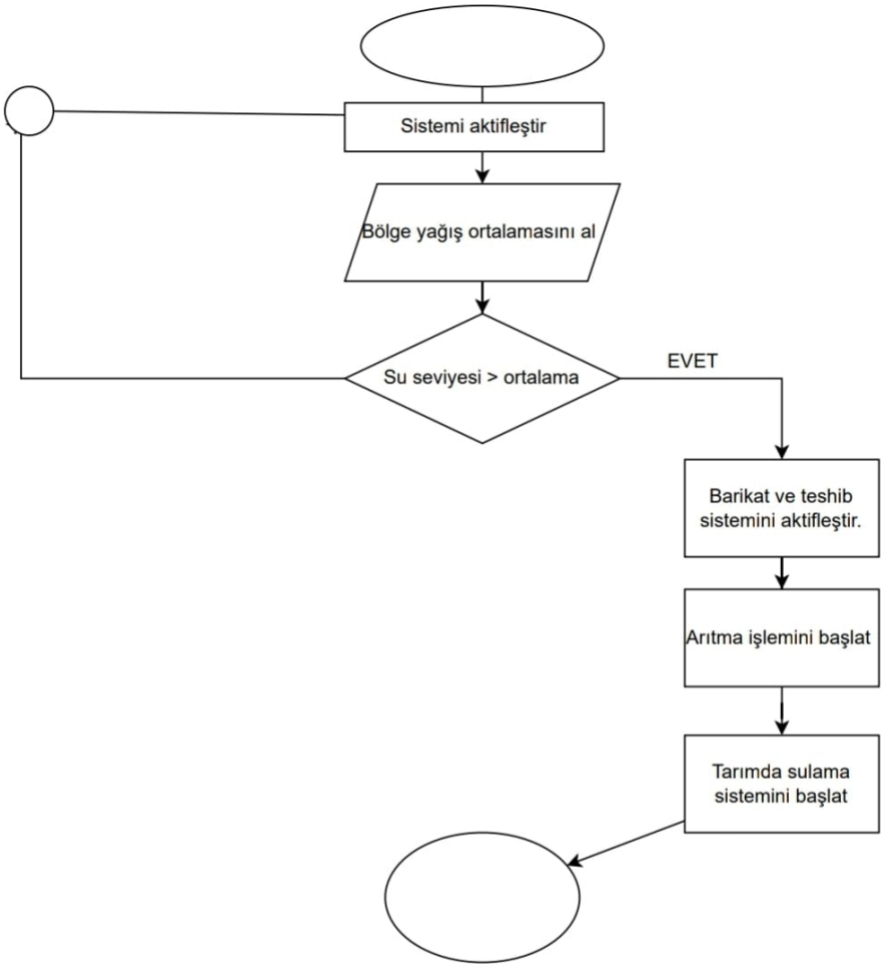


Görsel 4:2020 Doğal Afet İstatikleri

3. Çözüm

Nehir ve dere kenarlarına kurduğumuz katlı barikat sistemi sayesinde suyun bir kısmı akıntı üzerinde ilerlerken diğer bir kısmı yer altı sel suları depolama ve artıma bölümüne tahliye kapakçıkları sayesinde aktarılmaktadır. Sistemdeki ızgaralar, depoya ulaşacak suyu alüvyonlardan ayırarak depolama alanının verimli kullanımını sağlayacaktır. Sisteme eklediğimiz V engelleyiciler, haraketli teshib duvarları ve sel kapanları, suyun akış hızını yavaşlatacak; ve büyük kayalar, odunlar gibi parçaların haraketini engelerek taşkını en aza indirecek. Böylelikle sel sularının şehir merkezine ve nehir/dere yataklarına kurulan evlere zararı önlenirken bir yandan da suyu kullanılabilir hâle getirmek için arıtılma işlemi gerçekleştirilerek içeriğindeki zararlı maddelerin etkisi kaldırılmış olacaktır. Projemiz, prototip olarak planlanmış olup hedef ve kazanım olarak günümüz şartlarına oldukça uygundur. Eğer dereyatağının üzerinde bir köprü bulunuyorsa sel suyunun bu köprüye zarar vermemesi için köprülerein İngiltere gibi gelişmiş ülkelerdekullanılanaçılabilirköprüprensibiniuyguluyoruz. Sistemimiz enerjisini yine doğadan sağladığından dolayı, sel ile mücadele ederken ikinci kez doğaya zarar vermemektedir ve %100 temiz enerji ile sel müdahale etmektedir. Bizler kullanmış olduğumuz sensör ve donanımların toplayabileceği veriyi doğrudan sınırlandırıyor ve kendimize alt ve üst merkezler belirliyoruz. Bu bağlamda belirlediğimiz seviyenin üzerinde kalan durumlar bize sel durumunun oluştuğunu gösteriyor. Bu işlem sonrasında motorlarımız harekete geçmekte ve bariyerlerimizle eş zamanlı olarak protatipteki köprü, altına selle gelen atıkların sıkışıp taşkına neden olmamaları için kalkmaktadır. Sistemimizin çalışma prensibinin algoritması aşağıdaki gibidir (Görsel 6).

Görsel 5: Yaşatanabilir Sel Sistemi Maketi

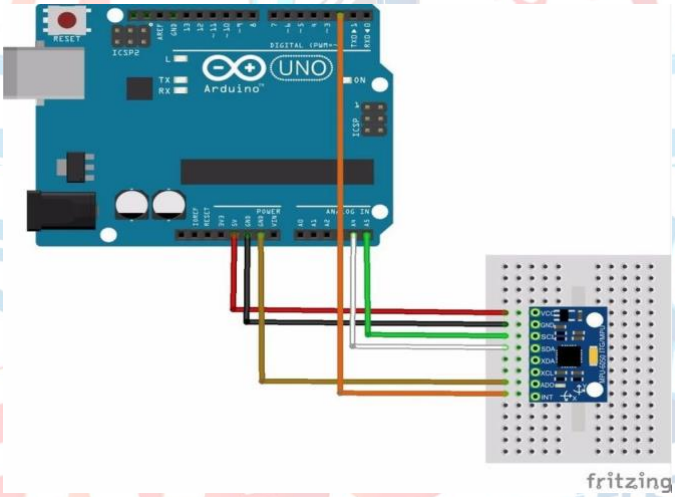


Görsel 6: Sistem Algoritması

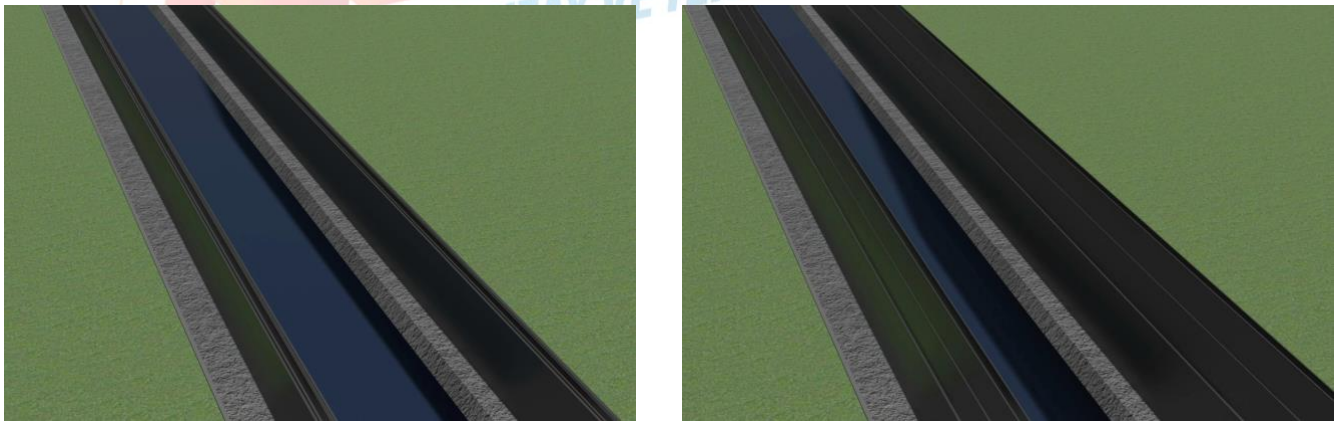
4. Yöntem

Projemiz, arduino mikro denetleyicisi ve bu mikro denetleyiciye bağlı olarak C programlama dilinde kodlanmıştır. Teknik olarak detaylandırmak gerekirse, projemizde kullanmış olduğumuz su seviyesi sensörümüz (waterlevel -rain sensor) ile sel durumunda su seviyesini ölçüyor, aldığımız veriyi seri bağlantılı olarak arduinouno mikro denetleyicimizde topluyoruz. Sel suyunun birikeceği depomuzun hacmini, sistemin kurulacağı bölgenin minimum ve maksimum yağış farkına bağlı olarak belirliyoruz. Su seviyesi sensörümüz motorumuzla bağlantılı çalışmakta, belirlediğimiz sınırın üzerinde bir su seviyesi algılandığında motorumuz harekete geçmekte ve hidrolik barikat sistemimiz aktive olmaktadır. Böylece depoya su girişi durdurulacaktır, eş zamanlı olarak deponun altındaki dalgıç pompalar biriken suyu arıtma sistemine aktarmaya başlayacaktır. Aktarma işlemi sona erdiğinde, hidrolik bariyerlerin inmesi ile depoya su akışı tekrardan sağlanabilecektir. Sel suyu, daha önceki yağış miktarına ve sellere göre belirlediğimiz maksimum seviyeye ulaştığında sisteme eklediğimiz Gyro ivme sensörü (Görsel 7) alarm verecek ve kademeli mose barikat sisteminin (Görsel 8) motoru harekete geçecektir. Barikat sistemimiz, su seviyesine göre katlı şekilde açılabilmektedir. Kullanacağımız devrelerin mantığının kolay kavranabilmesi adına metnin altında şeması verilmiştir (Görsel 9). Sistemdeki tersip bendleri, dere yatağının belirli bölgelerine

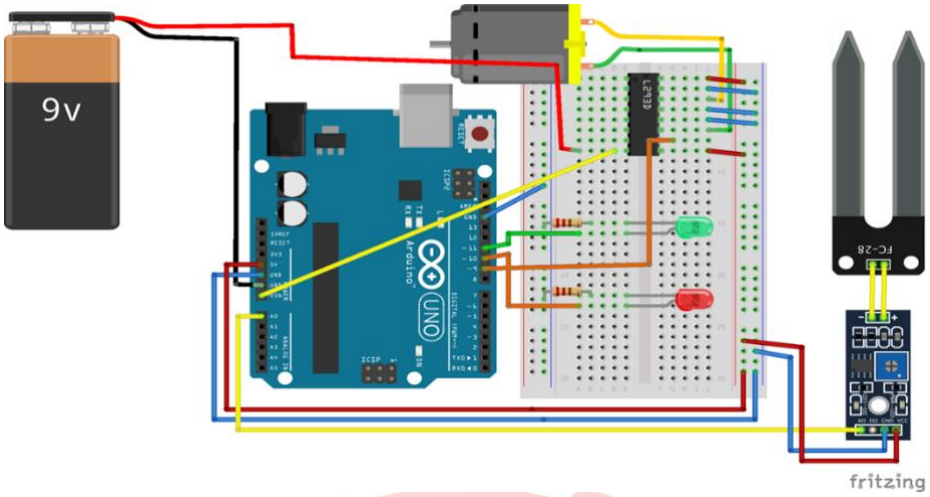
yerleştirilecektir (Görsel 12, Görsel 13). Tüm bu sistemlerin çalışmasını sağlayacak olan gerekli enerji güneş pilleri ve su çarklarından elde edilecektir. Su çarklarındaki dinamolar sayesinde sudan enerji üretimi sağlanırken güneş pillerinden de ek enerji desteği sağlanacaktır. Dinamoların yapısında bulunan ve bir diğer adıyla DC motor olarak geçen kollektör sayesinde enerji sürekliliği sağlanacak ve verimli enerji üretilecektir. Güneş pilleri (Görsel 10) kendi bünyesinde DC motor bulundurmadığından kurulum aşamasında eklenmesi gerekmektedir. Üretilen enerji sistemlere dağıtılmak üzere aküye aktarılacak olup yanı sıra depolanacaktır. Başarılı biçimde yönetilmiş ve etkileri önlenmiş sel afeti sonrasında depolanmış olan sel sularını, arıtma sistemimiz ile arıtımını sağlayarak başta tarım olmak üzere çeşitli alanlarda kullanımını sağladık. Tasarladığımız akıllı sulama sisteminde, deponunun yakınındaki tarlarla yerleştirdiğimiz toprak nem sensörü (Görsel 10), toprağın ihtiyacı olan nem miktarınını algılayıp artı ve eksi kablolarla bağladığımız nem sensörü modülüne gönderiyor ve bu modülde, nem sensöründen gelen veriler anlamlı sistematik verilere dönüşmekte. Modül, verileri karar mekanizması olan Ardinio'ya göndermekte. Ardunio'nun verdiği karara bağlı olarak, motor sürücüler dalgıç pompaları harekete geçirmekte ve böylece tarım arazisinin gereksinim duyduğu miktarda su, tarlalara gönderilmekte.



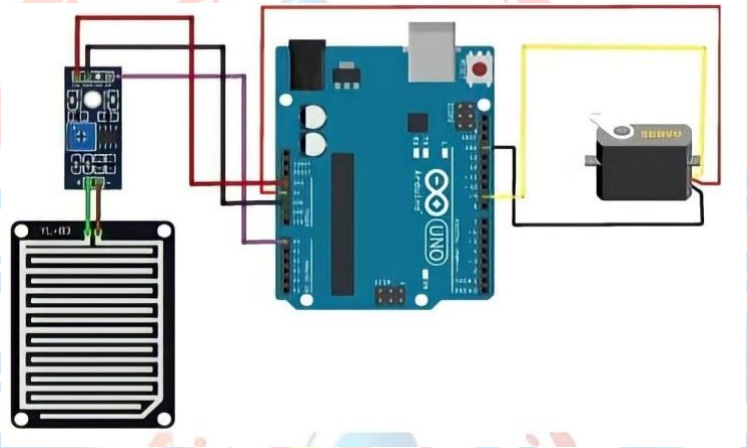
Görsel 7: Gyro İvme Sensörü



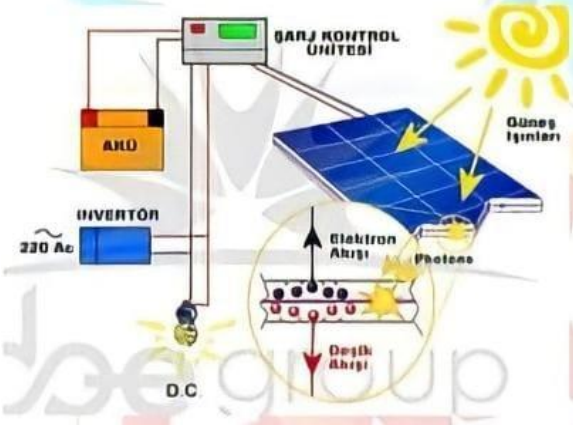
Görsel 8: Haraketli Mose Barikat Sitemi (Kapalı ve Açık Halde)

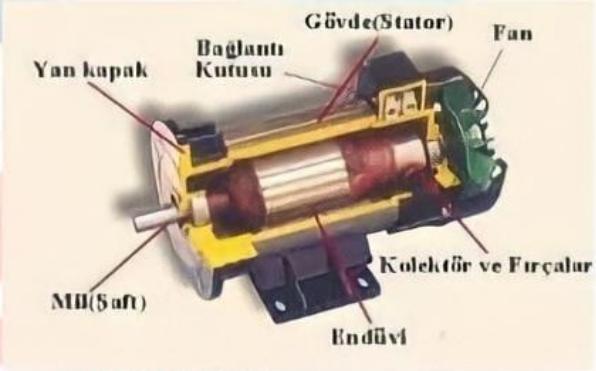


Görsel 10: Toprak Nem Sensörü



Görsel 9: Devre Şeması





Görsel 10: Güneş Paneli **Görsel 11: Dinamo Çalışma Mekanizması**

Görsel 12: DSİ Tersip Bendleri

Görsel 13: DSİ Tersip Bendleri

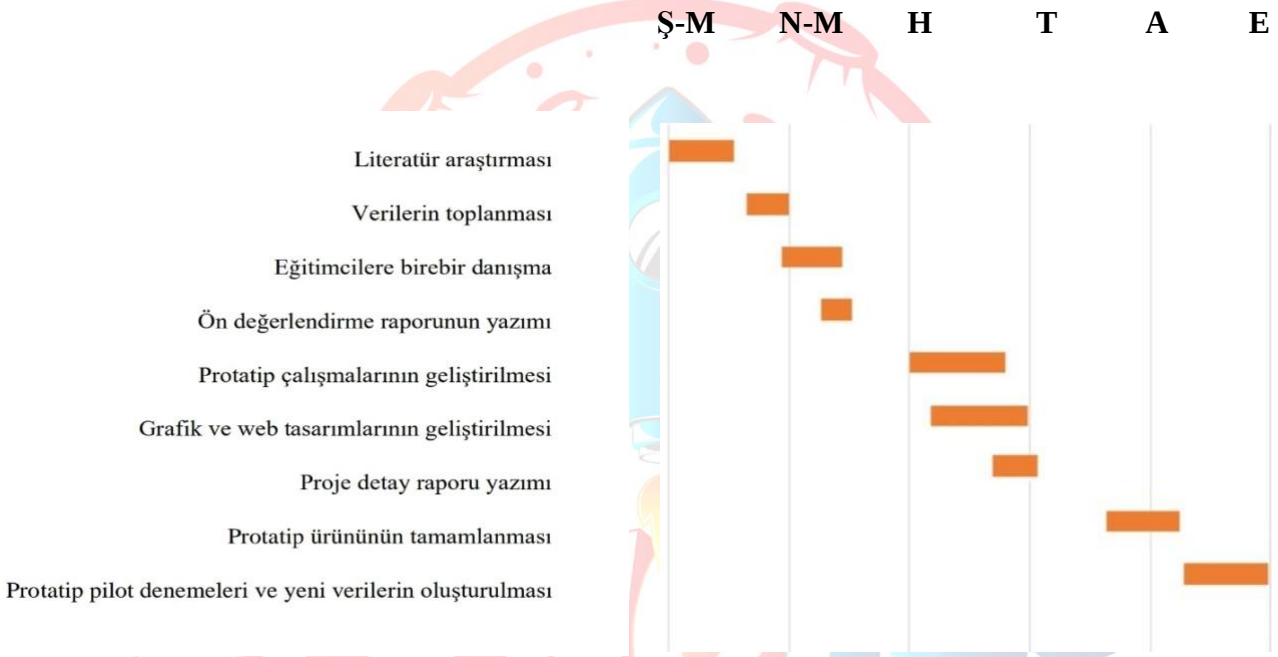
5. Yenilikçi(İnovatif) Yönü

Projemizin ayırt edici özelliği Venezuela ve Venedik gibi ülkelerde kullanılmakta olan mose sel barikatlarına kıyasla hem daha kullanışlı olması hem de daha başarılı sonuçlar elde etmesi ayrıca daha güçlü sel koşullarında da etkisini gösterebilmesidir.ilham aldığımız mose barikat sistemine farklı bir boyut kazandırarak bu barikat sistemini kademeli bir hale getirdik ayrıca projemizin içeriğide bulunan temassız sensörler ve nem sensörleri gibi itemlerle özgünlük kattık Sel ve taşkını önleme konusunda yapılmış diğer projelere kıyasla tamamen otonom olması ve .insan kaynaklı hata riskini büyük ölçekte azaltacak olmasıdır projemiz aynı zamanda çok yönlü olup selin etkilerini minimuma indirmekle beraber taşkın esnasında gelen suyu arıtarak tarımda akıllı sulama ile tekrar kullanılabilir hale getirmekte . Projemize entegre ettiğimiz sel farkındalik ekranı ile geçmiş yıllarda yaşanmış olan sel afetlerinin tarihlerini, boyutlarını ve alınan hasarı anlık görebilecekleri bir veri tabanı sistemi tasarladık tasarladığımız yazılımda her selden bir önceki selin verilerini kayıt altına alarak şema haline getiren program vatandaşların önceki seller hakkında farkındalık kazanmalarını kolaylaştırıyor.

6. Uygulanabilirlik

Projemiz sel anında son derece hızlı ve pratik bir çözüm sunmaktadır. Barikatlar, sensörlerden gelen uyarılar sonrasında ivedilikle harekete geçmekte ve sel taşkınlarına engel olmaktadır. Projemiz finansal açıdan karşılanabilir biçimdedir. Sel sonrasında ülkeye verilen ekonomik zayiat ile karşılaştırıldığında oldukça bütçe dostu olmasıyla uzun yıllar boyunca kalkınmayı destekler niteliktedir. Ayrıca her bölgeye oranın özelliklerine göre entegre edilebilmektedir. Arıttığımız suyun tekrar doğaya verilmesi yaşanan selin niteliğinin arttırılmasında büyük öneme sahiptir. Ticari bir ürüne dönüştürülebilmektedir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması



Tablo 1: Zaman Çizelgesi

DC Motor	5TL
Güneş Paneli	15TL
Su Seviye Sensörü	10TL
Servo Motor x3	120TL
Akü	39TL
Mikro denetleyici ardunio uno	52TL
Mini DC Dinamo Motoru	145TL
LCD ekran	200TL
Toprak nem sensörü	13TL
TOPLAM	599TL

Tablo 2: Tahminİ Maaliyet Tablosu

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):.

2018 yılında yaşanan sel felaketlerinden başta Hindistan'ın Kerala kentinde yaşayan 23 milyon kişi olmak üzere 35 milyon 400 bin kişi hayatını kaybetmiştir Projemizde, sel afetinin getirdiği yıkımdan zarar gören vatandaşları sel öncesinde ve esnasında meydana gelebilecek olası hasar durumlarına kaşı korumak adına önlem alıyoruz. Ayrıca geliştirdiğimiz akıllı sulama sistemi ile çiftçilerin gereksinim duyduğu suyu karşılıyoruz bu sayede ülke ekonomisine katkı sağlıyoruz.

9. Riskler

Projemizdeki en büyük risk, dere yatağının yanında kuracağımız deponun kapasitesinin, sel suyunu biriktirme konusunda yetersiz olmasıdır. Bu riske karşı, deponun altına yerleştirdiğimiz dalgıç pompalarla depodaki sular direkt olarak arıtma sisteminin depolarına yönlendirilecektir. Karadeniz Bölgesi'nde güneşli gün sayısının az olmasından ve güneş ışınlarının ülkemizin diğer bölgelerine kıyasla Karadeniz Bölgesi'ne daha eğik bir açıyla gelmesinden kaynaklı, güneş panelleri yeterli enerjiyi üretemeyebilir ve bundan dolayı sorunlar meydana gelebilir. Buna çözüm olarak tekrar şarj edilebilen bir lityum iyon pil olan Lipo (Lityum polimer pil) kullanacağız. İkinci bir risk ise motordan veya başka bir nedenden ötürü arıza yaşanması durumudur ve sistemimizden ayrı olarak yapılandıracağımız, nehrin kenarlarında bulunacak borularımızla sel suyunu bu işlem için hazır bulunduracağımız silolarda depolayarak sel suyunu kontrol altına alacağımız B planıyla önlenebilir. Ancak bu plan sisteme ek maliyet çıkarmaktadır. Sistemimizde olan barikat yapılandırması nehirlerde yaşayan su canlılarını su arıtma tesislerine yönlendirebileceğinden dolayı yaşamları için büyük bir tehdit oluşturuyor. Bunu engellemek için barikatlara filtre kapakçıkları takarak bu canlılar korumayı hedefliyoruz. Sel suyunun içindeki zehirli kimyasalları arıtan arıtma tesisinde arızalar olabilir ve bundan dolayı arıtılmış su depolanamayabilir ve sistemin işleyişi aksayabilir. Yedekte tutulacak tesislerle bu aksayış engellenebilir. Derenin taşma seviyesini ölçen sensörlerimizin su seviyesini algılayamama durumu söz konusudur. Buna çözüm olarak, sensörü gözetleyecek bir kamera ile bu sorunu tespit etmeye ve dakikada yapan yağmur miktarına göre durumun gidişatı saptamaya karar verdik. Sistemin bir diğer önemli noktası olan kademeli barikatların kalkmaması durumunda sisteme entegre ettiğimiz yedek motor devreye girip sorunu ortadan kaldıracaktır.

	DÜŞÜK	ORTA	YÜKSEK
Teknik arızalar			X
Depo kapasitesini dolması			X
Akü pillerinin bitmesi		X	
Barikat sisteminde sıkıntılar		X	
Sensörlerdeki işlevsel sorunlar		X	
Enerji yetersizliği	X		
Hayvanlarım zarar görmesi	X		

Tablo 3: Risk Tablosu

10. Kaynaklar

1. Afad Türkiye'nin Risk Haritasını Çıkardı, 02.06.2022 tarihindehttps://www.icisleri.gov.tr/afad-turkiyenin-afet-risk-haritasini-cikardi adresinden erişildi
2. Bayer A, T., Barak, B. 2012. "Seyhan Havzasında 1970-2009 Yılları Arasında Yağış ve Hava Sıcaklığı Değerlerindeki Değişimler ve Eğilimler", Türk Coğrafya Dergisi 58 (21- 34).
3. Dünya Çapında Doğal Afet Kayıp Olayları, 27.05.2022 tarihindehttps://sigortacigazetesi.com.tr/wp-content/uploads/2022/03/dunya-capinda-dogal-afet-olaylari-2021-grafik.pngadresinden erişildi.
4. MGM Raporu: 2021 Yılı Afet Yılı Oldu, 30.05.2022 tarihindehttps://m.bianet.org/bianet/iklim-krizi/260883-mgm-raporu-2021-afet-yili-oldu#:~:text=T%C3%BCrkiye'nin%20iklim%20de%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi%20konusunda,bin%20274%20meteorolojik%20afet%20kaydedildi adresinden erişildi.
5. Muson Yağmurları Dünyada En Fazla Can Kaybının Yaşadığı Doğal Afet Oldu, 04.06.2022 tarihinde https://www.aa.com.tr/tr/dunya/muson-yagmurlari-dunyada-enfazla-can-kaybinin-yasandigi-dogal-afet-oldu/1682416 adresinden erişildi
6. Sel ve Taşkınların İnsan Hayatı Üzerindeki Etkileri, ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Sayı 9, 01.06.2022 tarihindehttps://dergipark.org.tr/en/download/article-file/650468 adresinden erişildi.
7. TürkiyedeMeudana Gelen Büyük Depremlerin Yerleşme ve Demografik Yapı üstündeki etkileri(1927-2020), 20.12.2020, Sayı 4 , 02.06.2022 tarihinde https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1338985adresinden erişildi
8. T.C. ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın Yönetimi,2017, Sayfa 177, Sayfa 178, Sayfa 179
9. 1985'ten Günümüze Dünha Genelini Kapsayan Büyük Sel Verileri,03.06.2022 tarihinde http://www.verigazeteciligi.com/1985den-gunumuze-dunya-genelini-kapsayan-buyuksel-verileri/aresinden ulaşıldı
10. 2021 Yılının En Büyük Doğa Olayları, 25.05.2022 tarihinde https://corpussigorta.com.tr/blog/iklim-degisikligi/2021-yilinin-en-buyuk-doga-olaylari148 adresinden erişildi.
11. 29 Aralık 2016 Mersin Selinin Meteorolojik Analizi ve İklim Değişikliği bağlantısı, Sayı 28, 31.05.2022 tarihindehttps://dergipark.org.tr/en/download/article-file/325430vadresinden erişildi.

Haraketli Mose Barikat Sistemi Çalışma Prensibi Videomuz İçin Aşağıdakı Linke Tıklayınız:
https://drive.google.com/file/d/18EhDidUKM64jqmChBBM6h7HIjWJH7C7u/view?usp=drivesdk

Görsel 14: 2021 Teknofest