

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

AKILLI ULAŞIM YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: Alt Geçit ve Tünellerde Sel Afeti Risk Yönetim Sistemi

TAKIM ADI: Asımın Nesli Proje Takımı

TAKIM ID: 27708-201

TAKIM SEVİYESİ: Lise

DANIŞMAN ADI: Önder IŞIK



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Projemiz coğrafya biliminin konularından olan “sel”in kara yolu alt geçit ve tünellerinde yarattığı zararları azaltmak için tasarlanmış otonom bir akıllı ulaşım sistemini oluşturmayı hedeflemektedir.

Yeryüzünün her yerinde olduğu gibi ülkemizin toprakları da coğrafi konumu gereği doğa olaylarının afete dönüşmesine binlerce yıldır tanıklık etmektedir. Bir afetle karşılaşıldığında ortaya çıkan sorunlarla nasıl başa çıkılacağı o an düşünülerek bulunamaz. Kurtarma, ilk yardım, taşıma (nakil), haberleşme, malzeme akışı ile örgütlenme ve hareket kalıplarının mutlaka önceden planlanması gerekir.

Sel, depremden sonra en çok zarara uğradığımız afetlerden birisidir. Yurdun birçok yerinde olan alt geçit ve tünellerde sel baskını ile sık sık karşılaşmaktayız fakat yaptığımız araştırmalara göre sel sırasında buralarda yaşanabilecek birtakım olumsuzlukları önleyebilecek bir sistem ülkemizde ve diğer ülkelerde henüz mevcut değildir. Tasarladığımız sistem, bu alanda bir ilk olma özelliği taşımaktadır.

Yaptığımız proje, sel afetinde kara yolu alt geçit ve tünellerinde oluşabilecek can ve mal kayıplarını önlemeyi amaçlamaktadır.

Sistemin çalışma prensibi kısaca şu şekildedir: Karayolu alt geçidinde (tüneline) bulunan sensörler sayesinde sistem alt geçitte bulunan su seviyesini anlık olarak takip etmektedir. Olası bir sel afetinde alt geçitte bulunan sistem su seviyesinin hızlı bir şekilde yükseldiğini algılayacak ve yolu trafiğe çift yönlü olarak kapatacaktır. Trafikte tıkanıklığa sebebiyet vermemek için sürücüler alternatif güzergâha yönlendirilecektir. Bu sırada alt geçit içine konulan bir su motoru sayesinde içerideki su dışarıya atılacak ve suyun tahliyesi sağlanacaktır. Su seviyesi normale döndüğü zaman alt geçit girişlerini kapatan bariyer açılacak ve trafik normal seyrinde akmaya devam edecektir. Sistem otonom çalıştığından afet anında bu bölgeye ekip yollanmasına gerek kalmayacak, söz konusu bölgede kullanılması gereken ekip ve ekipmanlar başka yerlere yönlendirilerek daha çok kişiye ulaşılacaktır.

2. Problem/Sorun:

Küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği sonucu meydana gelen doğal afetler finans, tarım, hayvancılık, üretim, ulaşım, sağlık gibi pek çok sektörü etkilemekte ve çok sayıda can ve mal kaybına neden olmaktadır.

Alt geçitler yapılaşma durumu, trafiğin ihtiyacı, yolların birleşme şekli gibi çeşitli nedenlerden dolayı çeşitli şekil ve tarzlarda inşa edilmişlerdir; fakat sorunları ortaktır. Bütün alt geçitler kot bakımından çevresinden alçakta kalmaktadır.

Çevresine göre daha alçakta olan alt geçitler sağanak yağışlardan çok etkilenmektedir. Yağmur suları alt geçitlere dolmakta ve buralarda sel baskınlarına yol açmaktadır.

Çoğu alt geçitte yağmur suyunun atılması için mazgallar bulunsa da gerek tıkanma gerekse gelen yağmur suyuna mazgalların kapasitesinin yetmemesinden dolayı alt geçitlerde sel baskını riski her zaman vardır.

Alt geçitler sel baskınına uğradığında içerideki su seviyesinin normalden fazla olduğunu fark edemeyen sürücüler geçidi kullanmaya devam etmekte ve geçide girerek mahsur kalmaktadır, hatta hızlı bir şekilde alt geçide giren sürücüler araçlarının hakimiyetini kaybetmekte, oluşan kazalar neticesinde can ve mal kayıpları yaşanabilmektedir. Bu da sürücüler ve yolcular için büyük bir sorun oluşturmaktadır. Projemiz, bu önemli soruna daha önce hiçbir yerde uygulanmamış, uygulaması kolay, yenilikçi, otonom, bir çözüm üretmek amacıyla tasarlanmıştır.

3. Çözüm

Yukarıda bahsettiğimiz sorunun temel iki nedeni vardır. Bunlardan bir tanesi; çevresine göre alçakta kalan alt geçitlerin şiddetli yağmurda yağmur seline maruz kalmaları, diğeri ise alt geçit içindeki su seviyesinin tehlike seviyesinde olup olmadığını sürücülerini uyararak bir sistemin mevcut olmamasıdır. Sel anında oluşacak fazla suyu tahliye edecek, bu esnada yolu trafiğe kapatacak, araçları alternatif güzergaha yönlendirecek, mal ve can güvenliğini sağlayacak bir sistemin alt geçide yerleştirilmesi etkili bir çözüm olacaktır.

Alt geçit içine yerleştirdiğimiz bir sensör sayesinde sistem, alt geçidin içindeki su seviyesini takip eder. Su seviyesi fazla yükselirse suyu tahliye etmek için motorları çalıştırır. Su seviyesi yükselmeye devam ederse sistem, tabela ve ışık sistemi sayesinde sürücülerini uyarır, yolu trafiğe kapatır, sürücülerini alternatif güzergaha yönlendirir. Sistem, su seviyesi normale döndüğünde yolu tekrar açar. Böylelikle alt geçitlerde oluşacak sel afetine karşı can ve mal güvenliği sağlanmış olur.

4. Yöntem

Projemizi hazırlarken mühendislik tasarım süreci adımlarını takip ettik.

Problemi belirledik.

Alt geçitler yapılaşma durumu, trafiğin ihtiyacı, yolların birleşme şekli gibi çeşitli nedenlerden dolayı farklı şekil ve tarzlarda inşa edilmişlerdir; fakat sorunları ortaktır. Bütün alt geçitler kot bakımından çevresinden alçakta kalmaktadır ve bu da sağanak yağışlarda buralara daha fazla yağmur suyu gelmesine ve sel baskınlarına yol açmaktadır. Çoğu alt geçitte yağmur suyunun atılması için menfezler bulunsun da gerek tıkanma gerekse gelen yağmur suyuna kapasitesinin yetmemesinden dolayı alt geçitlerde sel baskını olmaktadır. Bu baskınları fark edemeyen araç sürücülerinin suya kontrolsüz girmesi, suya kontrolsüz girmesi neticesinde kazaların olması, insanların alt geçitlerde mahsur kalması, can ve mal kayıplarının yaşanması gibi durumların afet yönetimi açısından büyük bir problem olduğunu tespit ettik.

Probleme ilgili araştırma yaptık.

“Google Akademik” “Tübitak Ulakbim” araştırma ağlarından çalışmamıza kaynak teşkil edebilecek, bize veri sağlayabilecek makale, dergi, tez gibi bilimsel araştırmaları inceledik. Yaptığımız literatür taramasında “afet, afet yönetimi, kriz yönetimi, sel, sel baskını, alt geçit” gibi anahtar kelimeler kullandık. Öğrendiğimiz bilgiler neticesinde alt geçit ve bunların çeşitlerini yakından görebilmek amacıyla saha çalışması yaptık. Şehrimizde ve yakın yerlerde bulunan alt geçitleri yakından inceledik.

Gereksinimleri belirledik.

Yaptığımız incelemelerde alt geçitlerde yağmur sularının atılması için menfez ve giderlerin olduğunu ama sağanak yağışlarda bu su giderlerinin yeterli gelmediğini ve bunun neticesinde alt geçitlerde sel baskınlarının oluştuğunu anladık. Sel baskını yaşandığında altgeçitlerde sürücülerini uyararak, sel baskını geçinceye kadar yolu trafiğe kapatan, trafiği düzene sokan bir sistemin olmadığını gördük. Bu ihtiyaca cevap verecek bir sistem tasarlamaya ve bunun modelini yapmaya karar verdik.

Beyin fırtınası yaptık.

Proje grubumuz, danışman öğretmenimiz, bilişim teknolojileri öğretmenimiz, teknoloji tasarım öğretmenimiz ve coğrafya alanında Erzurum Atatürk Üniversitesinde doktora öğrencisi (tez aşamasında) olan Bünyamin ARAS ile birlikte tespit ettiğimiz sorunu ve alternatif çözüm yollarını tartıştık.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Proje Bütçesi

Prototip Yapımında Kullanılan Malzemeler	Bütçe
Arduino programlama kartı 1 adet Su sensörü 1 adet Servo motor 1 adet Su pompası 2 adet Led lamba 2adet Led göstege paneli 1 adet Delikli perkinaks 3 adet Arduino board 1 adet Lehim 1adet Serum hortumu 1 adet Bariyer için kol 1adet Alt geçit ve yol için kullanılacak mukavva levha 1 adet Sprey vernik 1 adet Sprey Boya 3 adet Guaj Boya 3 adet Çelik Macun 1 kutu Sunta Lehva 1 adet Kablo Bağlantı aparatı 1,5v-12v ayarlanabilir adaptör	Projede belirttiğimiz özelliklere sahip bir çalışan bir prototip yapılmıştır. Prototipte kullandığımız yan tarafta dökümü yapılan malzemeler için toplamda 571 TL harcanmıştır. Yapılan harcamaları okul aile birliğimiz karşılamıştır. Bu yüzden prototip yapımı için herhangi bir bütçe talep edilmemiştir. Prototip için yapılan harcamalar aralık ayında yapılmıştır. Projemizin bütçesini mukayese edebileceğimiz benzer bir örnek yoktur. Tasarlamış olduğumuz ve çalışan prototipini yapmış olduğumuz sistem Türkiye’de ve dünyada ilk olma özelliği göstermektedir.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Projemiz ile yerli ve yabancı tüm belediyelere, alt geçit ve tünellerle ilgilenen şirketlere, kurum ve kuruluşlara hitap edeceğimizi düşünüyoruz. Özellikle kış aylarında olmak üzere neredeyse her yıl alt geçitlerde sel nedeniyle mahsur kalma olaylarına rastlıyoruz. Bu durumdan otobüsler, otomobiller, ticari araçlar vb. etkilenmektedir. Projemiz alt geçitlerin sayıca fazla olduğu büyük şehirlerde yaşayan vatandaşların önemli bir sorununa çözüm getirmektedir.

9. Riskler

Projemizi ve prototipi gerçek hayata uyguladığımızda oluşan maliyet uygulama giderleri hariç 10-15 bin lira civarındır. Belediyeler için bu tutar oldukça makuldür. Projede kullanılacak malzemelerin çoğu (elektronik tabela, ışık, bariyer, su pompası vb.) zaten belediyeler tarafından hali hazırda kullanılan malzemelerdir. Bu yüzden projenin hayata geçmesinin maddi açıdan makul düzeyde olduğunu düşünüyoruz.

Projemizin önündeki en büyük risk, projemizi yeteri kadar duyuramamak, anlatamamaktır. Teknofest’e katılabilmek takımımız için ve projemiz için son derece önemlidir.

Projemizi iyi açıklayamamak risklerimizden bir diğeridir. Projemiz ile birlikte TÜBİTAK 2204-A Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması’na katıldık. Bu takımımızın ilk yarışma deneyimi

idi. Kendimizi yeterince iyi ifade edemediğimizden yarışmada İzmir Bölge Üçüncüsü olduk. Eksiklerimizi tespit ettik, ekibimizi genişlettik. Projemiz ile ilgili eleştirileri değerlendirip projemizi tekrar düzenleyerek TEKNOFEST'e başvurduk.

Prototip İlgili Olası Riskler	Çözüm
Prototipin parçalarının arıza yapması	Tüm parçaların yedeklerini hazırladık. İlgili parçanın değiştirilmesi.
Prototipin taşıma esnasında kırılması	Kırılabilir parçalar için tamir kiti hazırladık. Kırılan parçanın değiştirilmesi.
Ekip Üyelerinin mücbir bir sebep ile yarışmaya gelememesi	Proje ekibini genişlettik. Diğer ekip üyeleri eksik olan üyenin yerini doldurabilecek şekilde sistem hakkında bilgi sahibi

10. Proje Ekibi

Takım Lideri: Halil Furkan KARABACAKLI

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Halil Furkan KARABACAKLI	Koordinatör	Asımın Nesli Anadolu İmam Hatip Lisesi	2020 Yılı TÜBİTAK 2204-A Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması İzmir Bölge Üçüncüsü (Coğrafya Alanında)
Zeynep Sümeyye ARAS	Tanıtımcı/Sunucu	Asımın Nesli Anadolu İmam Hatip Lisesi	2020 Yılı TÜBİTAK 2204-A Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması İzmir Bölge Üçüncüsü (Coğrafya Alanında)
Görkem Servet KAVASOĞLU	Yazılımcı	Asımın Nesli Anadolu İmam Hatip Lisesi	Projeyi geliştirmek adına ekibe sonradan katılmış üye
Umut Can TOKER	Tasarımcı	Asımın Nesli Anadolu İmam Hatip Lisesi	Projeyi geliştirmek adına ekibe sonradan katılmış üye
LEYSAN Nur CANKAT	Araştırmacı	Asımın Nesli Anadolu İmam Hatip Lisesi	Projeyi geliştirmek adına ekibe sonradan katılmış üye
Gülizar KARAYEĞİT	Araştırmacı	Asımın Nesli Anadolu İmam Hatip Lisesi	Projeyi geliştirmek adına ekibe sonradan katılmış üye
Dilara Huma KORKMAZ	Stilist	Asımın Nesli Anadolu İmam Hatip Lisesi	Projeyi geliştirmek adına ekibe sonradan katılmış üye
Dilruba KORKMAZ	Metin Yazarı	Asımın Nesli Anadolu İmam Hatip Lisesi	Projeyi geliştirmek adına ekibe sonradan katılmış üye

11. Kaynaklar

- Demirci, A., Karakuyu, M. (2004). Afet Yönetiminde Coğrafi Bilgi Teknolojilerinin Rolü. *Doğu Coğrafya Dergisi* 9(12), 67-101.
- Doğanay S., Alım M., Altaş T. (2005). Atmosfer Kökenli Doğal afetlere bir örnek: 10 Ağustos 2005 Erzurum Seli
- iZBIRAK, R. (1992). Coğrafya Terimleri Sözlüğü. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Öğretmen Kitapları Dizisi: 157, İstanbul
- Kadioğlu, M. (2008). Küresel iklim değişikliğine uyum stratejileri. Kar Hidrolojisi Sempozyumu Bildiri Kitabı 27-28 Mart 2008 Erzurum, DS_ 8. Bölge Müd. Yay., 69-94.
- Kadioğlu, M. (2008). Sel Heyalan ve Çığ için Risk Yönetimi. Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri:152 , Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) Türkiye Ofisi Yayını, Ankara 2008
- ŞAHİN, C., SiPAHiOĞLU, İ. (2003). Doğal Afetler ve Türkiye, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık Yay., Ankara.
- Uzunçubuk, L. (2005). Yerleşim Yerlerinde Afet Ve Risk Yönetimi, Yayınlanmamış Doktora Tezi Ankara

Ek: Görseller



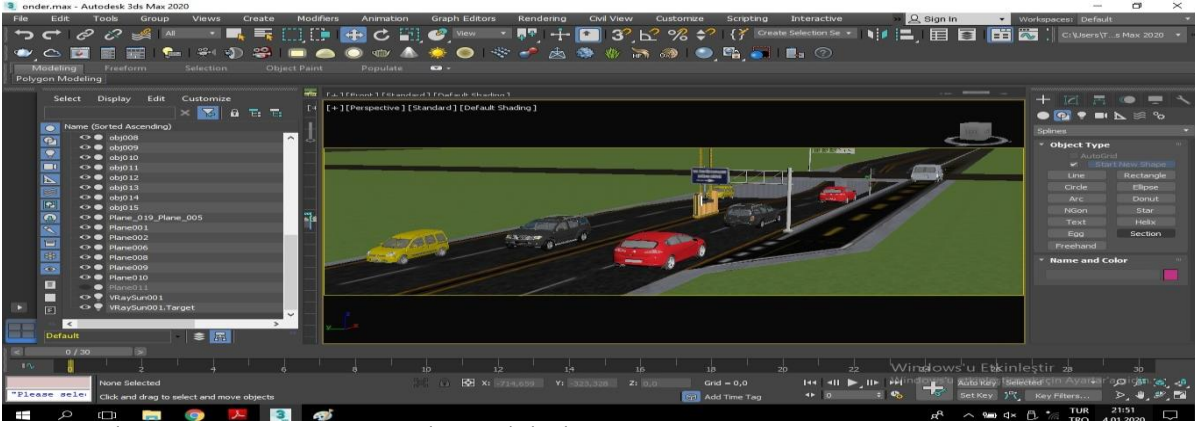
Görsel 1: <http://www.tasyapi.com/tr/derince-d-100-karayolu-alt-gecit-yapimi-09431#lg=1&slide=0>
(Karayolu alt geçitleri çevresine göre kot bakımından alçakta kalır. Buralarda sel baskını riski her zaman vardır)



Görsel 2: Ankara (<http://www.ilgazetesi.com.tr/dolu-dolu-ankara-114819h.htm>)
(Sel baskını fark edemeyen sürücülerin alt geçitlere kontrolsüz girmesi nedeniyle oluşan kazalar başta büyük şehirler olmak üzere ülkemizde bir çok yerde hemen hemen her yıl görülür.)



Görsel 3: Belfast/Kuzey İrlanda (<https://www.rte.ie/news/2008/1202/111187-flood/>)
(İnternet üzerinde İngilizce olarak yaptığımız aramalarda bu durumun sadece ülkemize has bir sorun olmadığını gelişmiş gelişmemiş tüm ülkelerde yaşandığını ama bu soruna yönelik üretilmiş bir çözümün olmadığını gördük.)



Görsel 4: 3D MAX programıyla model oluşturma aşaması
(Soruna çözüm üretmek için tasarlayacağımız sistemin bilgisayar üzerinde 3D modellemesini yaptık.)

```
include
<LiquidCrystal.h>
#include <Servo.h>
int sensor=A0;
int deger;
LiquidCrystal lcd(12,
11, 5, 4, 3, 2);
Servo servo1
Servo servo2
```

```
Servo servo3
Servo servo4
void setup() {
Serial.begin(9600)
servo1.attach(6);
servo2.attach(7);
servo3.attach(8);
servo4.attach(9);
}
```

```
void loop() {
deger=analogRead(s
ensor);
if (deger>40)
{ servo1.write(90);
servo2.write(90);
servo3.write(90);
servo4.write(90);
}
```

```
lcd.clear();
lcd.print("YOL
TRAFİĞE KAPALI");
if (deger<40)
{ servo1.write(0);
servo2.write(0);
servo3.write(0);
servo4.write(0);
lcd.clear();
```

```
lcd.print("YOL
TRAFİĞE AKIK"); }
else
{lcd.clear();
lcd.print("YOL
TRAFİĞE AKIK");
```

Görsel 5: Arduino kartta çalışacak programın kodlarını yazdık.



Görsel 6-7: Prototipin yapım aşamasından fotoğraflar



Görsel 8: TÜBİTAK 2204-A 51.Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri İzmir Bölge Yarışması'nda Coğrafya alanında Üçüncülük derecesi aldığımız standımızdan bir görünüm.