

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: PORSUK İNSANSIZ KARA ARACI

TAKIM ADI: ANADOLU FEDAİ TAKIMI

TAKIM ID: T3-14023-145

TAKIM SEVİYESİ: Lise

DANIŞMAN ADI: ALPER KILIÇ

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Depremlerde “Sıfırıncı Dakikadan” ilk 72 saate kadar kurumlar, aileler, okullar, işyerleri, özet olarak tüm Türkiye'nin tam hazır olması etkin yönetim ve koordinasyon faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Girilemeyecek durumda olan binaların hasar tespit çalışmalarında ve arama kurtarma ekiplerinin girmekte zorlandığı enkazlarda her türlü engebede ve zorlu koşullarda hareket edebilecek kamera kontrollü insansız kara aracının kullanılması büyük önem arz etmektedir.

Bu projenin bir prototipini yapmak için insansız kara araçlarıyla ilgili Makaleler, videolar ve imal usulleri danışman öğretmenimizle beraber incelendi. Okulumuzda mekanik parçaların tasarımlarını yapabileceğimiz üç boyutlu çizim programları ile projemizin çizim ortamında modellenmesi sağlandı. 3 boyutlu katı model programındaki montaj komutlarıyla ile tasarlanan parçaların birleştirilmesi ve mekanik sürtünme analizleri yapılarak hatalı olan parçalar tekrar tasarlandı. Katı model çizim programındaki tasarım montaj ve simülasyonlar bittikten sonra ise insansız kara aracımızın üretilmesiyle ilgili saha analizi yapıldı. Bu kapsamda Porsuk'a ait imalatı gerçekleştirilecek olan malzemelerin ve hammaddelerin temini sağlandı. CAM (Computer Aided Manufacturing) yani bilgisayar destekli imalat programlarıyla tasarımı bitmiş ve hammadde olarak alınan parçaların takım yolları üretilerek CNC Torna ve CNC Freze tezgâhlarına aktarıldı ve parça imalatı gerçekleştirildi.

Projemizde PORSUK insansız kara aracı ile deprem gibi doğal afetlerde profesyonel bir yaklaşım ile enkaz altında olan kişilere en kısa sürede ulaşarak, yardım için aracımızdaki kamera ile gerekli görüntüleri arama ve kurtarma ekiplerine aktararak, çalışmalarında, kazazedelere temel ilkyardım desteğinin sağlanması ve can kaybını en aza indirilmesi hedeflenmektedir.

2. Problem/Sorun:

Afet sırasında yaralanana ve enkaz altında kalan depremzedeler ilk 24 saat içinde kurtarılsa %80 yaşama şansına sahiptir. Afetler her an ve her yerde başımıza gelebilir. Afetleri önceden tahmin edebilecek henüz kesin bir yöntem geliştirilmemiş olsa da önceden yapacağımız birtakım çalışmalar ile afetlerden meydana gelebilecek can kayıplarını en aza indirebilmemiz mümkündür. Bu nedenle afetlerden sonra ilk 72 saat oldukça hayatidir. Deprem sonrası enkaz altında ne kadar kalacağınız ve yardım ekiplerinin sizi ne zaman bulacağı tam bir muammadır. Özellikle şiddeti ve yıkıcılığı fazla olan depremlerden sonra hasarın boyutu daha büyük olduğu için yardım bekleyen kişilerin sayısı da buna bağlı olarak artmaktadır. Yıkılan zemin altındaki mobilyalardan ve beyaz eşyalardan insanların bir süre için hayatta kalabileceği boş alanlar oluşur. Destek oluşturan eşyalar yıkılmayacak kadar güvenli olduğu için sözü edilen boş alanlarda AFAD ekiplerinin sürünerek ilerlemesi mümkün olmakla birlikte kurtarma yöntemi ve ekiple hareket etme açısından zaman kaybı yaşanabilir. Ayrıca kurtarma ekiplerinin böyle bir durumda acil karar verip yanlış hamle yapması enkaz altında göçük olayının yaşanmasına sebebiyet verebilir. Bu gibi olumsuz durumların yaşanmaması için bir kişinin zor geçebileceği boşluklarda görüntü aktaran insansız kara aracının

kullanılması depremzedelerin yer tespitini kolaylaştırarak zaman kayıplarını en aza indirebileceği gibi koordineli olarak hızlı karar almayı ve acil kurtarma tekniklerinin planlanmasını sağlayacaktır. Böylece can kayıpları en aza indirilecek, yaralılara acil müdahale edilecek ekipler bir kamera sayesinde ulaşımda sorun yaşadıkları yerlerde bile kendilerine en uygun, en hızlı olacak şekilde kurtarma yöntemi belirleyecek ve dar alanda kurtarmada oluşabilecek hatalarında önüne geçilecektir.

3. Çözüm

Depremi oluşturabileceği hasarlar ile insanlar ve yapılar üzerinde bırakabileceği etki her zaman önem arz etmektedir. Son yıllarda ülkemizin farklı noktalarında gerçekleşen depremler, her konuda aktif biçimde kullanılabilen teknolojileri depremler için de faal hale getirdi. Depremlerin etkisini azaltmak için geliştirilen teknolojiler, depremi önleyemese de 'hayat kurtarabilme' vaadine sahiptirler.

Depremler başta olmak üzere doğal afetler veya daha farklı sebepler sonucu meydana gelen bina çökmeleri arama-kurtarma faaliyetleri içinde değerlendirilir. Bu gibi durumlarda kurtarma stratejileri arasında doğrudan bir ilişki olduğu bilinciyle engebeli ve dar alanda hareket kabiliyeti olan uzaktan kumanda sayesinde kontrol edilen, üzerindeki kumandalı ve hareketli kamera sayesinde hızlı bir şekilde görüntü aktaran insansız kara aracına ihtiyaç duyulmaktadır.

Projemiz girilemeyecek durumda olan binaların hasar tespit çalışmalarında ve arama kurtarma ekiplerinin girmekte zorlandığı enkazlarda her türlü engebeye ve zorlu koşullarda kullanılmak için üretilmiştir.

Yıkılan zemin altındaki mobilyalardan ve beyaz eşyalardan insanların bir süre için hayatta kalabileceği boş alanlar oluşur. Destek oluşturan eşyalar yıkılmayacak kadar güvenli olduğu için sözü edilen boş alanlarda AFAD ekiplerinin sürünerek ilerlemesi mümkün olmakla birlikte kurtarma yöntemi ve ekiple hareket etme açısından zaman kaybı yaşanabilir. Ayrıca kurtarma ekiplerinin böyle bir durumda acil karar verip yanlış hamle yapması enkaz altında göçük olayının yaşanmasına sebebiyet verebilir. Bu gibi olumsuz durumların yaşanmaması için bir kişinin zor geçebileceği boşluklarda PORSUK 'un kullanılması depremzedelerin yer tespitini kolaylaştırarak zaman kayıplarını en aza indirebileceği gibi koordineli olarak hızlı karar almayı ve acil kurtarma tekniklerinin planlanmasını sağlayacaktır.

PORSUK insansız kara aracı ile deprem gibi doğal afetlerde profesyonel bir yaklaşım ile enkaz altında olan kişilere en kısa sürede ulaşacak, yardım için aracımızdaki kamera ile gerekli görüntüleri arama ve kurtarma ekiplerine aktaracak, çalışmalarında, kazazedelere temel ilkyardım desteği sağlanacak ve can kaybını en aza indirilecektir.

İNSANSIZ KARA ARACIMIZDA KULLANILAN MEKANİK MALZEMELER

1-96mm havalı teker(8 adet)



Tekerin kauçuk kısmı hazır alınmış olup

Jant göbeği kısmı Alüminyumdan CNC Torna 'da okulumuzda imal edilmiştir.

2- Gövde ve yan koruma plakası (2 adet)



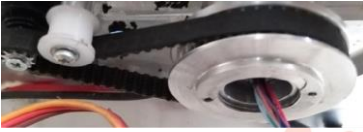
Alüminyum plakalardan CNC Freze 'de okulumuzda imal edilmiştir.

3- Motor ve teker tutucu plaka (4 Adet)



DC 12V Şarjlı motor (4 Adet) hazır alınmış olup teker tutucu plaka Alüminyumdan CNC Freze 'de atölyemizde üretilmiştir.

4-Kamera beşiği kayışı (1 Adet)



Hazır alınmıştır.

5-Kayış gerdirme kasnağı (1 Adet)



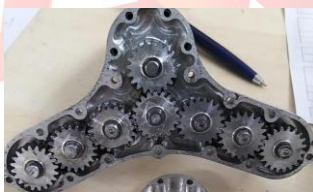
Kayış gerdirme kasnağı delrin malzemeden atölyemiz üniversal torna tezgahında üretilmiştir.

6-Kasnak Dişlisi (1 Adet)



Kamera beşiği sisteminde kullanılmak üzere satın alınmıştır.

7-Dişli(Modül:1 Diş Sayısı:20 32 adet)



İNSANSIZ KARA ARACIMIZDA KULLANILAN ELEKTRONİK MALZEMELER

1-DC 12V Şarjlı motor (4 Adet)

Hazır alınmış olup her 2 tekere 1 motor montajı yapılarak dişli motor güç aktarımı sağlanmıştır

2-11.1V 3S LİPO batarya,

Hazır alınmış olup insansız kara aracımızdaki depo kaynak olarak kullanılmıştır.

3-12V DC Motor Sürücü (2 Adet),

Hız regülasyonu, sık çalışma, fren ve ters/geri yönde çalışmak için kullanılmıştır.

4-DC 12V Şarjlı motor sürücü anahtarı(4 Adet),

Dişli sayıları ve modülleri hesaplanarak CNC Freze 'de CAM programıyla üretildi.

8-623ZZ Rulman (32 Adet)



Hazır alınmıştır.

9- Alüminyum Şaft Mili (8 Adet)



Alüminyum malzemeden üniversal torna ve CNC işleme merkezinde üretilmiştir.

10-Teker bağlantı civataları (8 Adet)



Hazır alınmıştır.

11- Araç Üst Gövde ve alt gövde (1 Adet)



Üst gövde alüminyum plaka ve alt gövde delrin malzemeden olup okulumuzda CNC Freze imalatıdır.

12-Kamera beşik sistemi (1 Adet)



Kameranın 180°lik açıyla hareket kabiliyetini sağlayacak şekilde okulumuz CNC Freze tezgahında üretilmiştir.

Motor yönünü değiştirmede devreye gerek olmayacak şekilde kullanılmıştır.

5-10 Kanal 2.4Ghz Dijital Kumanda,

Ana kumandada oluşturulan sinyalin yüksek frekanslı taşıyıcıya bindirilerek alıcıya ulaştırılmasını sağlamak için kullanılmıştır. İleri-geri, Sağ-sol yönlendirme haricinde kameradaki led lambaların kontörlüde sağlanmıştır.

6-2.4Ghz Dijital Kumanda Sinyal Alıcı

Görüntü , data , resim veya bilgiyi arada bir kablo vs bağlantısı olmadan bir başka yere gönderme amacıyla kullanılmıştır.

7-360 Derece Servo Motor (Kamera Beşiği İçin)

Kamera hareketini sağlamada kullanılmıştır.

8-ESP32 Cam Wifi Kamera

Görüntü alma ve aktarma elemanı olarak kullanılmıştır.

9-Kamera Sinyal Alıcı

Kameraya gelen sinyallerin görüntü alma ekranına sinyal aktarmasında kullanılmıştır.

10-Kamera İzleme Cihazı

Aracımızın hareketini belirleyerek karşılaşılan anlık görüntülerin takibinde ve araç yönlendirmesinde referans olarak kullanılmıştır.

4. Yöntem

Doğal afet ve depremlerden sonra arama kurtarma faaliyetleriyle ilgili internetten makaleler araştırıldı. Enkazda Afad ekiplerinin zorlukla girebildiği yerlerle ilgili kamerayla görüntü aktaran araç olmadığı ve bunun gerekliliği ekip arkadaşıyla beraber proje yapma fikrini oluşturdu. Bu fikri hayata geçirebilmek ve bir üretim yapmak için insansız kara aracı ile ilgili araştırma stratejisi belirlendi, araştırma içerikleri değerlendirildi ve literatür taraması yapılıp notlar alındı, veriler toplandı ve zaman tablosu oluşturuldu.

Mekanik ve elektronik hareket iletme güç aktarma yöntemleri hakkında danışman öğretmenimizden teknik konularda fikir alışverişi yapıldı ve malzeme listesi oluşturuldu.

Otomasyon ve mekanik malzemeler alındıktan sonra 3D çizim programları ile PORSUK'un CAD tasarımları ve montajları yapıldı. Bilgisayar programlarıyla yapılan montaj sonrasında dayanıklılık testi, makine hareket simülasyonu, dişli mekanik montajı ve hareket simülasyonuna bakıldı ve komple montaj resmi oluşturuldu.

CAM (Bilgisayar Destekli Üretim) programıyla da üretim için takım yolları bilgisayar ortamında oluşturulup CNC Dik İşlem işleme merkezine uygun olarak parça işleme tekniğine uygun olarak imalat aşamaları sırasıyla bu programda gerçekleştirildi.

Makine üretim aşamasında ise Cam Programlarındaki proseslere uygun olarak kesici takımlara göre referans noktaları makine başında atandı ve takımlar takım magazinine yerleştirildi ve her takımın ayrı ayrı parça X Y Z düzlemlerinde parça sıfırı alındı.

İmalat üretimden çıkan parçalar üzerinde revizyon yapılıp yapılmayacağı belirlendi.

Atölyemizde üretilen parçaların ve hazır alınan elektronik parçaların komple montajı sahada yapılarak sistemin senkronize hareket testleri, engebelere dayanım kontrolleri ve dayanıklılık testleri yapıldı.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

İnsansız kara araçları doğal afetlerde ve enkazlarda kullanılmamış olup ülkemizin deprem tehdiidiyle karşı karşıya olması nedeniyle Porsuk pratikliği sağlayacaktır. Projemiz bu kapsamda değerlendirilirse doğal afetlerde kullanılmak için tasarlanmış ilk insansız kara aracı

olma özelliğini taşımaktadır.

İnsansız kara araçları savunma sanayi alanında kullanılmaktadır fakat bizim aracımızda farklı olarak şu özellikleri içinde barındırmaktadır.

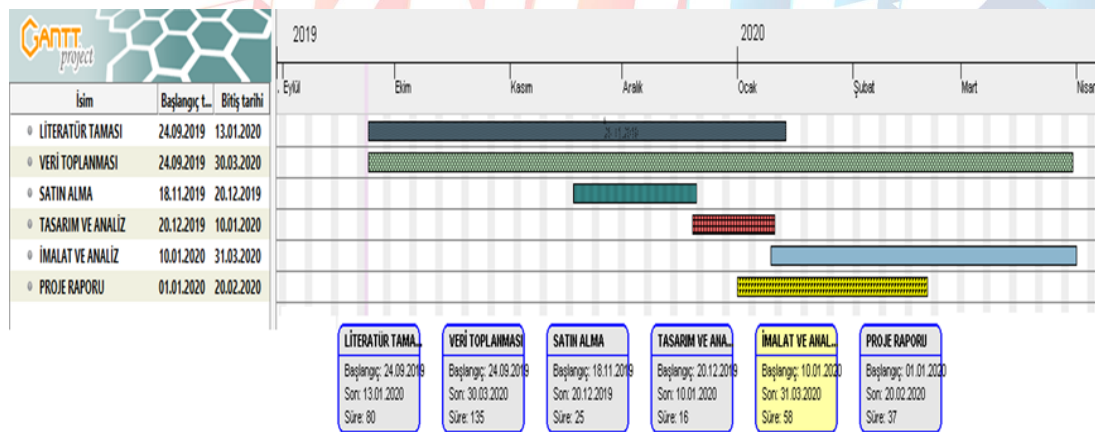
- Kamera hareketini sarsılmayacak kadar sağlamlıktaolan ve eş zamanlı mekanizmaları içinde barındıran kamera beşik sistemi
- İkili tek mekanizmaya bağlı teker sistemi (8 teker 4 ünite kontrollü)
- Eş zamanlı çalışan tek sürücüyle yönetilen dört motor
- Motor gücüyle tek mekanizmada birbirine bağlı çalışan dişliler ve dişli millilerin rijit bir şekilde çalışmasını sağlayan rulmanların oluşturduğu güç aktarma sistemi
- Güç aktarma sistemimizin üstünlüğü ise motordan gelen gücü yüksek verimle iletmesi, titreşimleri sönmülemesi yani vuruntuların güç kaynağını etkilememesi ve aşırı yüklenme durumlarında sistemin kendini korumasıdır.

6. Uygulanabilirlik

Projemizin prototipi okuldaki makine ve teçhizat imkanları doğrultusunda üretilmiştir. Fakat prototipimiz bu alanda yeni imal edildiği için hedef kitlesi olan afad ekiplerince henüz kullanılmamıştır. Maddi imkan sağlanması ve yeterli teknik donanımına sahip kişilerin bu alana yönlendirilmesi ile projemiz rahatlıkla ticari ürüne dönüştürülebilecek niteliktedir. Uygulanabilirlik aşamasında mevcut risk aracımızın enkaz altına kalması durumunda tekrar üretiminin maliyetli olmasıdır.

7-Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizin yaklaşık olarak maliyeti 10000 TL dir. Maliyeti yaklaşık olarak çıkarmamızdaki sebep malzeme listesindeki ürünlerin döviz üzerinden fiyatlanmasıdır. Az maliyetli ve uygulanabilir olma durumu seri üretime ve teşviklere bağlıdır. Aşağıda prototip üretimimize ait GANNT şeması oluşturulmuş olup ülkemizde yaşanan COVID-19 pandemi hastalığı sebebiyle 31 Mart son tarih olarak kaydedilmiştir.



7. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Projemiz girilemeyecek durumda olan binaların hasar tespit çalışmalarında ve arama kurtarma ekiplerinin girmekte zorlandığı enkazlarda her türlü engebede ve zorlu koşullarda kullanılmak için üretilmiştir. PORSUK; insani yardım operasyonlarının önem kazandığı, barışı koruma harekâtlarına katılımların arttığı ve acil müdahale güçlerinin teşkil edildiği bu yeni güvenlik yapılanmasında, insanlar için rutin, zor ya da tehlikeli görevleri, korkma, çekinme ve yorulma gibi faktörlerden etkilenmeden icra edebileceğinden savunma ve

güvenlik alanında da kullanılabilir. Bu alanlarda ise keşif, gözetleme, istihbarat, mayınları tespit ve imha, patlayıcı düzenekleri tespit ve imha, silah taşıma, yangın söndürme aracı olarak da kullanılabilir. Dolayısıyla hedef kitlemiz Afad ekipleri ve Savunma sanayisidir.

8. Riskler

Porsuk insansız kara aracımız alüminyum gövdeden yapılmış olduğundan dolayı darbelere karşı dayanıklıdır fakat enkaz altında kalabilme ihtimali risk oluşturmaktadır. Problem olarak gördüğümüz bu durum için ise kamera araç üstüne değil de gövdesine gömülebilir B planı olarak böyle bir durumda ana parçalar aynı kalacak şekilde AR-GE çalışmalarıyla revizyon işlemi yapılabilir. Böyle bir durumda ise kullanım alanına göre farklı ebatlara göre üretimi yapılması da plan dahilindedir.

9. Proje Ekibi

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Fatih HORASAN	Takım Lideri	Mehmet Tuza Pakpen MTAL	Proje Raporu
Faruk KORKMAZ	Takım üyesi	Mehmet Tuza Pakpen MTAL	Satın Alma
Şerafettin Can DUMAN	Takım üyesi	Mehmet Tuza Pakpen MTAL	Tasarım Analiz İmalat Analiz
Ramazan KAVAS	Takım üyesi	Mehmet Tuza Pakpen MTAL	Veri Toplama ve Literatür taraması

10. Kaynaklar

- 1-https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/deprem_potansiyeli
- 2-<https://deprem.afad.gov.tr/icerik?id=4&menuId=91>
- 3-<http://afetyonemi.kizilay.org.tr/tr/afette-ilk-72-saat/aile.html>
- 4-<https://www.aselsan.com.tr/tr/cozumlerimiz/insansiz-sistemler/insansiz-araclar/kaplan-insansiz-kara-araci-ailesi>
- 5-<https://www.trthaber.com/haber/turkiye/savunma-sanayii-baskanligindan-yeni-teknoloji-insansiz-kara-araci-444936.html>
- 6-Basım Tarihi:2019 [Tübitak](#) yayınları İnsansız Araçlar Yazar: Henry Brook
- 7-Basım Tarihi 3 Aralık 2017 Yazar: Ahmet Raşit Petekçi 2019 Kitap: Arduino ve Android İle Uzaktan Kontrol Sistemleri
- 8-Basım Tarihi 3 Aralık 2017 Yazar: Ahmet Raşit Petekçi 2019 Kitap: Arduino ve Android İle Uzaktan Kontrol Sistemleri