



**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**



## **MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

*Mühendislik Eğitiminde **50** yılı aşkın tecrübe*

***Bitirme Projeleri Özetler Kitapçığı***

**2021 – 2022 Bahar Yarıyılı**

**Dokuz Eylül Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi  
Makina Mühendisliği Bölümü**

## ÖNSÖZ

Mezuniyet aşamasına gelmiş mühendis adayı öğrencilerimiz “Makina Mühendisi” olarak mezun olabilmek için Bitirme Projesi hazırlayarak projelerini yılsonunda sözlü olarak sunmakta ve poster olarak sergilemektedirler.

DEÜ Makina Mühendisliği Bölümünde, 7. yarıyılıda kayıtlanan “MAK4099 Araştırma Projesi” ile 8. yarıyılıda kayıtlanan “MAK4098 Bitirme Projesi” derslerinin 2017-2018 Güz yarıyılından itibaren *iki dönemi kapsayan tasarım/imalat projeleri* olarak yürütülmesi kararı alınmış ve bu şekilde uygulanmaya devam etmektedir.

Araştırma/Bitirme Projeleri (ABP), öğrenci grupları tarafından gerçekleştirilecek olup farklı anabilim dallarından oluşan danışman öğretim üye/üyesi tarafından yıl boyu izlenerek, konuyla ilgili uzman öğretim üyelerinden oluşan bir jüri tarafından nihai proje çıktıları ikinci yarıyıl sonunda değerlendirilmektedir.

Belirli gereksinimleri karşılayacak bir sistemin, sürecin, makinanın, cihazın, tesisatın veya ürünün tasarlanması; yapılabirlik, ekonomiklik, çevre sorunları, etik, sağlık, güvenlik, ulusal ve/veya uluslararası standartlar vb. gibi gerçekçi kısıtlar ve koşullar dikkate alınarak, tasarım yöntemlerinin uygulanması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, Araştırma/Bitirme Projesi (ABP) uygulaması ile öğrencilere,

- Matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi,
- İstenen gereksinimleri karşılayacak biçimde MEKANİK/ISIL bir sistemi, parçayı ya da süreci tasarlama becerisi,
- Disiplinler arası takımlarda çalışabilme becerisi,
- Makina Mühendisliği MEKANİK/ISIL problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi,
- Mesleki ve etik sorumluluk bilinci,
- Etkin iletişim kurma becerisi,
- Makina Mühendisliği uygulamaları için gerekli olan teknikleri, yetenekleri ve modern araçları kullanma becerisi,

kazandırılması hedeflenmektedir.

Bitirme Projeleri sergisi etkinliği sayesinde, öğrencilerimiz yaptıkları çalışmalarını diğer öğrencilere, akademik personele ve diğer paydaşlarımıza aktarma olanağı bulunmaktadır.

2021-2022 Öğretim Yılı Bahar Yarıyılı Bitirme Projesi sergisine çalışmalarını katkı koyan öğrencilerimizi kutlar, meslek hayatlarında başarı ve mutluluklar dilerim. Bu süreçte emeği geçen akademik ve idari personelimize, destek olan kişi ve kurumlara ve ABP Komisyonu üyelerine teşekkür eder, sevgi ve saygılarımı sunarım.

Prof. Dr. Yusuf ARMAN  
Makina Mühendisliği Bölüm Başkanı

## İçindekiler

---

### ABP-21G-01

#### **Metal Hidrit Hidrojen Tankı İçin Isıl Yönetim Sistemi Geliştirilmesi**

Asena EFEKAN, Bilalcan YAŞAR, Erdem KARAKAHYA, Işıl DALGIÇ,  
Muhammet Hakan DEMİR, Musa DEMİR, Nadide Asuman YARAŞ

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Can Özgür ÇOLPAN, Doç. Dr. Mehmet Akif EZAN

---

### ABP-21G-02

#### **Hidrojenle Çalışan Proton Değişim Membranlı Yakıt Pili'nin Sayısal ve Deneysel Olarak İncelenmesi**

Habibcan KAVRALOĞLU, Dilara AYYILDIZ, Hilal AKPINAR,  
Hipatya KÜÇÜKSAYAN, Nur Muhammed GÖKÇEOĞLU, Berk ÖZGÜR

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Can Özgür ÇOLPAN,  
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Umut KARAOĞLAN

---

### ABP-21G-03

#### **Yakıt Pili Hibrit Elektrikli Bir Araç Tahrik Sisteminin Modellenmesi ve Deneysel Doğrulanması**

Ali Kemal URYAN, İlayda AKIN, Hidayet UĞURLU, Doğukan Süleyman MIZRAK,  
Zekeriya Furkan YILDIZ, Ahmet Nebi TOSUN

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Can Özgür ÇOLPAN,  
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Umut KARAOĞLAN

---

### ABP-21G-04

#### **Hidroponik Kabinin Tasarımı ve İklimlendirmesi**

Mustafa Talha SARI, Ahmet Kamil TOMBAK, Osman KILINÇ, Erden ER

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Mustafa Serhan KÜÇÜKA

---

### ABP-21G-05

#### **Piezoelektrik Tahrikli Konsol Fan Tasarımı**

Çağatay KAHVECİ

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Mustafa Serhan KÜÇÜKA, Doç. Dr. Şahin YAVUZ

---

### ABP-21G-06

#### **Ters Sarkaç Sisteminin LQR ile Kontrolü**

Sinan GÖREN, Özge AKIN

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Emine Çınar YENİ, Prof. Dr. Abdullah SEÇGİN

---

---

**ABP-21G-07****Tribometre Tasarımı ve Üretimi**

Yunus Mert BECERMEN, Batuhan ÇANAKCI, Yusuf YAMAN, İlker ÖZCAN

**Danışmanlar:** Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Mehmet GENÇER,  
Dr. Öğr. Üyesi Melih BELEVİ

---

**ABP-21G-08****Hibrit Güç Aktarma Elemanlarının Tasarımı, Analizi, Üretimi ve Denenmesi  
(Birleştirme yöntemi, kompozit yapı ve ortam sıcaklığı açısından)**

Çağlar EROĞLU, Burakhan SARIKAYA

**Danışmanlar:** Dr. Öğr. Üyesi Melih BELEVİ, Doç. Dr. Mehmet Akif EZAN

---

**ABP-21G-09****Hibrit Dişli Çarklarının Tasarımı, Analizi, Üretimi ve Denenmesi**

Burak SÖNMEZ, Barış ALAY, Yasin SARIBAŞ

**Danışmanlar:** Dr. Öğr. Üyesi Melih BELEVİ, Doç. Dr. Şahin YAVUZ

---

**ABP-21G-11****Tam Otomatik Yüz Maskesi Lastik Dikim Makinası**

Ahmet Çağrı ŞEN, Zafer Emre TAHTACI

**Danışmanlar:** Dr. Öğr. Üyesi Melih BELEVİ,  
Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Mehmet GENÇER

---

**ABP-21G-12****6x6 Ağır Hizmet Taşıtı Yönlendirme Mekanizmasının Multidisipliner  
Tasarımı ve Optimizasyonu**

Mustafa Talha AKÇAY, Tolga ZAVRAK

**Danışmanlar:** Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Murat TOPAÇ

---

**ABP-21G-13****4x4 Özel Maksatlı Kamyon Şasisinin Multidisipliner Tasarımı ve  
Optimizasyonu**

Ali Fırat İLHAN, Ecenur ÇALIŞ, Çağlar YETER

**Danışmanlar:** Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Murat TOPAÇ

---

---

**ABP-21G-14****İlk Prototipi Olan 5 Eksen Masaüstü CNC'nin Geliştirilmiş Versiyon Tasarım,  
Üretim ve Kontrolü**

Mustafa Bedirhan DURAK, Muzaffer OBA, Özer KÜLAHLI, Hüseyin Cem GENÇ

**Danışmanlar:** Dr. Öğr. Üyesi Murat AKDAĞ

---

**ABP-21G-15****Tarımsal Amaçlı İnsansız Kara Aracı (İKA) Tasarımı ve Üretimi**

Murat CANDAN, Ali DEMİR, Aleyna YILMAZ, Vahit Mustafa TILGEN, Umut ÇELİK

**Danışmanlar:** Dr. Öğr. Üyesi Murat AKDAĞ

---

**ABP-21G-16****Çelik Tel Halatlar için Eğilme Test Düzeneği Tasarımı**

Kamil GÜL, Serra KOLBURAN, Emin Yiğit Umur, Ayberk AĞARTICI

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Mine DEMİRSOY

---

**ABP-21G-17****Farklı Malzemeleri Ayıran Konveyör Bant Tasarımı**

Melisa YOLAŞAN, Büşra EFE, Buse BİLGİLİ, Hilal KÖKEN, Ahmet TEKİN

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Mine DEMİRSOY

---

**ABP-21G-18****Dengesiz Dönel Sistemler için Titreşim Genliği Azaltım Sistemi Tasarımı Ve  
Üretimi Projesi**

Ertuğrul Talha KUTSAL, Anıl GEYİK, Seyfullah Sağlık, Emre ULU

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Abdullah SEÇGİN

---

**ABP-21G-19****Küçük Ölçekli Otomatik Ultrasonik Bıçak ve Vibrasyon Tipi Plotter ile Kesim  
Makinesi Tasarımı ve İmalatı**

Rıdvan Burak AKSOY, Ömer ÇAPRAZ, Mehmet Bünyamin URAL

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Abdullah SEÇGİN

---

**ABP-21G-20****Otomatik Ultrasonik Kaynak Sistemi Tasarımı ve Üretimi**

Şafak ÇATAK, Cem DOYURUM, Osman İNCE, Sinan DOYURUM

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Abdullah SEÇGİN

---

---

**ABP-21G-23****EEG Kontrollü Alt Ekstremitte Rehabilitasyon Dış İskeleti**

Yağız SAĞLAM, Ali MALÇOK, Ayberk MAKİNİST,  
Muhammed Nasir BAĞCI, Mehmet DOĞAN, Betül GÜNDÜZ

**Danışmanlar:** Doç. Dr. Şahin YAVUZ

---

**ABP-21G-24****Görüntü İşleme Temelli Otonom Mobil Araç**

Mustafa KANYILMAZ, Anıl ŞENOĞLU, Ömer Mevlüt BERBER,  
Hasan TOKUL, Ali AKIŞ, Umut GÜLER, Berat AKÇAKAYA

**Danışmanlar:** Doç. Dr. Şahin YAVUZ

---

**ABP-21G-25****Endüstriyel Kaynak Robotu Tasarımı ve Üretimi**

Abdullah Can ÖNER, Onur ÜŞÜMÜŞ, Ebru METİN, Onur SÖNMEZ,  
Bedirhan Turan DURMUŞ, Mehmet Alper AYTEKİN

**Danışmanlar:** Doç. Dr. Şahin YAVUZ

---

**ABP-21G-26****Kuvvet Geri Bildirimli Sürüş Simülatörü**

Yusuf DEMİRTAŞ, Ağacan KAYHAN, Mustafa Melih ATEŞ, Serkan EROL

**Danışmanlar:** Doç. Dr. Şahin YAVUZ

---

**ABP-21G-27****Zeytin Hasat Makinesi Tasarımı**

Musa Burak DOĞRAR, Ömer Fatih GÖKALP, İzem Begüm YEŞİLYURT, Hüseyin  
ASLAN, Hüseyin Berk GÜNER, Resul ULUDAĞ

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL, Prof. Dr. Zeki KIRAL

---

**ABP-21G-28****Tek Ray Üzerinde Hareket Eden Robot Tasarımı**

Mehmet Ali KÖSE, Murat Can ÖNİZE, Oğulcan GÜRSOY, Ufuk KOÇ,  
Yasmeen Ali A ALGHANİM, Yusuf OYALI

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL, Prof. Dr. Zeki KIRAL

---

**ABP-21G-29****İki Ray Üzerinde Hareket Eden Robot Tasarımı**

Murat Yağız KESEMENLİ, Salih YILDIZ, Berkay YILMAZ,  
Emre Can TAŞDEMİR

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Zeki KIRAL, Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL

---

---

**ABP-21G-30****Helikopter Swashplate Tasarımı**

Adnan MUTLU, Damla EMEN, Furkan KARAGÜLLE, Berfin AYZAZ, İsmet ÖMÜR

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Zeki KIRAL, Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL

---

**ABP-21G-31****Sürekli Değişen Çevrim Oranlı Güç Aktarma Sistemi Tasarımı**

Furkan YURTSEVEN, Mustafa KARAOĞLU, Olcay KARADERE, Emre BİRİNCİ,  
Dila KARA, Ekin Arda BAŞKAN

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL, Prof. Dr. Zeki KIRAL

---

**ABP-21G-32****Çamaşır Makinasında Titreşimin Azaltılması İçin Prototip Tasarımı**

Alper ÇAVDAR, Ata Bartu ÖNEN, Egemen EROĞLU,  
Ozan BOVATEKİN

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Hasan ÖZTÜRK, Prof. Dr. Zeki KIRAL,  
Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL

---

**ABP-21G-33****İnsan Koluna Monte Edilebilen Yük Kaldırma Mekanizması**

Ahmet Furkan KUNDURACI, Ahmed Ömer Faruk AKSOY,  
Fahrettin YILDIRIM, Derya ERTUĞRUL, Ayberk ZENGER

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Hasan ÖZTÜRK, Prof. Dr. Zeki KIRAL,  
Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL

---

**ABP-21G-34****Döner Kanatlı İnsansız Hava Araçlarında Menzil Artışına Yönelik Mekanik  
Tasarım ve Prototiplenmesi**

Zeynep PASİNLİ, Adem SELVİ, Furkan YAKIN, Alperen KARANI,  
Onur ŞAFAK

**Danışmanlar:** Doç. Dr. Aytaç GÖREN

---

**ABP-21G-35****Bahçeli Ev Tipi Kompost Makinası Tasarımı Ve Üretimi**

Burak DEDE, Salim Enes GÜLER

**Danışmanlar:** Dr. Öğr. Üyesi. Melih BELEVİ

---

---

**ABP-21G-36**

**CSP Kule Sisteminde Heliostatların Düzlemsel Aynalarla Mekanik Tasarımı Ve Uygulaması**

Cebrail Can ÇOBAN, Eyüp ÇEVİK, Hüseyin İNAN, Cengiz DOĞAN, Canberk ERTEM, Ali ZENGİN

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Evren Meltem TOYGAR

---

**ABP-21G-37**

**5-7 Yaş Grubu için Alüminyum Gövdeli Katlanabilir Bir Bisiklet Tasarımı**

Mehmet Eren GÜL

**Danışmanlar:** Doç. Dr. Fatih KAHRAMAN,  
Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Mehmet GENÇER

---

**ABP-21G-38**

**Step Motor Kontrollü Esnek Bağlı Manipülatör Tasarımı ve Üretimi**

Umut TAŞTAN, Okan BAŞPINAR, İlker AYDINOĞLU, Deniz AYAN

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Levent MALGACA, Doç. Dr. Okan ÖZDEMİR,  
Dr. Öğr. Üyesi Murat AKDAĞ

---

**ABP-21G-39**

**Mobil İtfaiye Robotu**

Ali OLCAY, Berkay DİNÇER, Hüseyin AK

**Danışmanlar:** Doç. Dr. Şahin YAVUZ

---

**ABP-21G-41**

**Tekstil Esaslı Kompozit Dizlik Tasarımı**

Ataberk GONCALI, Ekin İNCELER, Yiğitalp KILIÇ, Canberk OKUTAN

**Danışmanlar:** Prof. Dr. Yusuf ARMAN, Dr. Öğr. Üyesi Murat AKDAĞ –  
Prof. Dr. Sevil YEŞİLPINAR

---



# METAL HİDRİT HİDROJEN TANKI İÇİN ISIL YÖNETİM SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ

ABP-21G-01

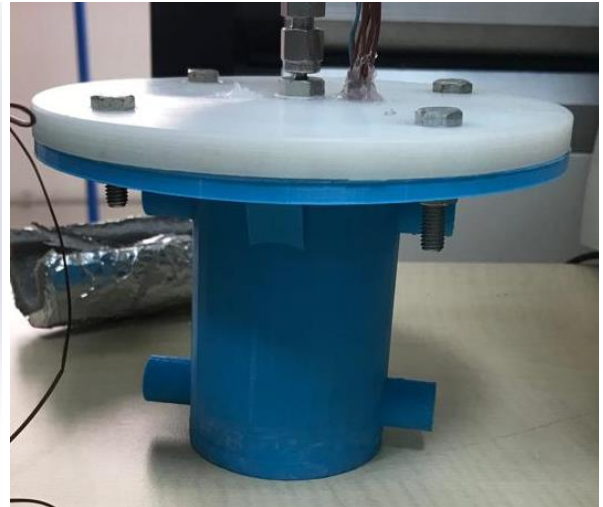
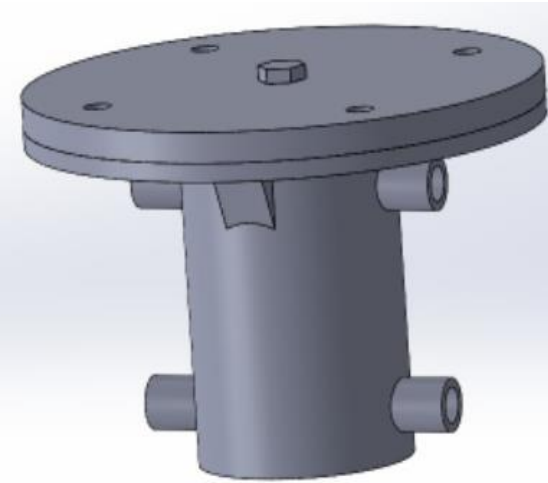
**Asena EFEKAN – Bilalcan YAŞAR – Erdem KARAKAHYA – Işıl DALGIÇ  
Muhammet Hakan DEMİR – Musa DEMİR – Nadide Asuman YARAŞ**

**Danışmanlar: Prof. Dr. Can Özgür ÇOLPAN – Doç. Dr. Mehmet Akif EZAN**

Artan insan nüfusu ile enerjiye olan ihtiyaç da artmaktadır. Temiz bir enerji kaynağı olan hidrojenin depolanması ve tekrar kullanılması için en uygun yol metal hidrit tanklarda depolamaktır. Hidrojenin metal hidrit tanklarda katı halde depolanması kimyasal bir tepkimedir. Şarj sırasında bu tepkime ekzotermik yani ısı veren bir olayken deşarj sırasında ise endotermik yani ısı alan bir olaydır. Şarj sırasında tankın aşırı ısınması veya deşarj sırasında aşırı soğuması tepkime süresini arttıracak ve depolanan hidrojenin miktarını azaltacağı için metal hidrit tanklarda ısı yönetim kritik öneme sahiptir.

Bu çalışmada, HYDROSTIK markalı metal hidrit tankın ısı yönetimini sağlamak için bir su ceketini tasarlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla, öncelikle metal hidrit tank 2 boyutlu modellenmiş ve metal hidrit tankın etrafındaki taşınım etkileri parametrik olarak incelenmiştir. Daha sonra literatür çalışmaları baz alınarak oluşturulan 3 boyutlu su ceketini tasarımları ile parametrik akış analizleri yapılmış ve geometri belirlenmiştir. Belirlenen geometriyle farklı parametrelerde ANSYS-Fluent paket programı ile analizler yapılarak şarj işlemi incelenmiştir. Su ve havada doğal taşınım deneyleri yapılmıştır. Analizler sonucunda karar verilen su ceketini geometrisi 3D yazıcıda üretilerek deneyler gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidrojen, Metal Hidrit Tank, Isıl Yönetim, Su Ceketini, Şarj/Deşarj



# HİDROJENLE ÇALIŞAN PROTON DEĞİŞİM MEMBRANLI YAKIT PİLİNİN SAYISAL VE DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ

ABP-21G-02

**Habibcan KAVRALOĞLU – Dilara AYYILDIZ – Hilal AKPINAR – Hipatya KÜÇÜKSAYAN-  
Nur Muhammed GÖKÇEOĞLU-Berk ÖZGÜR**

**Danışmanlar: Prof. Dr. Can Özgür ÇOLPAN – Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Umut KARAOĞLAN**

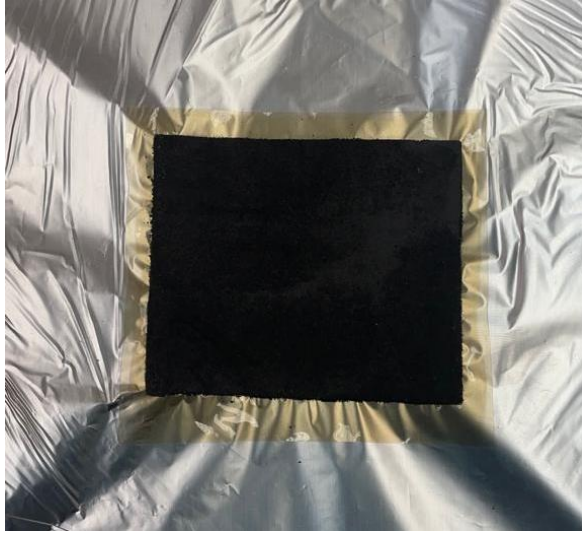
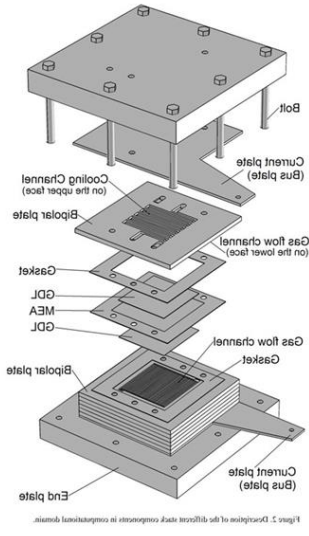
Yakıt hücreleri, kimyasal enerjiyi doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yapılardır. Yakıt pili, yakıtların yakılması yerine, yakıt ile oksijenin elektro-kimyasal reaksiyonu sonucunda enerji üretmesini sağlayan ve genellikle yakıt olarak hidrojen kullanan bir tür batarya çeşididir.

Yakıt pili teknolojileri arasında PEM yakıt pilleri yüksek verimlilikte çalışması ve düşük çalışma sıcaklığı bakımından diğer yakıt pilleri arasında ideal bir tercih olarak görülmektedir. PEM yakıt pilinin (PEMFC) çalışması esnasında, anot tarafında hidrojen elektrokimyasal olarak oksitlenir. Burada oluşan protonlar  $H^+$ , ayırıcı membran boyunca taşınır. Katot tarafında ise oksijen elektrokimyasal olarak indirgenir ve anottan gelen protonlarla birlikte suyu ( $H_2O$ ) oluşturur. Elektronlar harici devre vasıtasıyla taşınır, böylece bir kapalı devre oluşur ve elektrik enerjisi üretilir.

Pratikte açık devre potansiyeli olarak adlandırılan potansiyel, teorik potansiyelden önemli ölçüde düşüktür, genellikle 1 Volt'tan azdır. Bu, hiçbir dış akım üretilmediğinde bile yakıt hücresinde bazı kayıpların olduğunu gösterir. Bir yakıt hücresinde elektrokimyasal reaksiyonların kinetiği, dahili elektriksel ve iyonik direnç, reaktanları reaksiyon bölgelerine almadaki zorluklar, dahili (kaçak) akımlar ve reaktanların çapraz geçişi gibi faktörlerin neden olduğu farklı voltaj kayıpları vardır. Bu voltaj kayıpları: Ohmik Kayıplar, Aktivasyon Kaybı ve Derişim Kaybıdır. Kayıpların gerçekleşmesinin fiziksel anlamları aynıdır: elektrot potansiyeli ile denge potansiyeli arasındaki fark. Bu fark reaksiyonun itici gücüdür ve bu fark voltaj ve güç kaybını temsil eder. Bu voltaj kayıpları Nernst Voltajı eşitliğinden çıkarılarak yakıt pilinin çalışma koşulları ve boyutlandırılması için polarizasyon eğrisi elde edilir.

Bir yakıt hücresi temel olarak iki bipolar tabaka arasında kalan membran elektrolit bileşeninden oluşur. Yakıt hücreleri tasarlanırken seçilen katalizör, membran elektrolit bileşenin üretim yöntemi ve katalizör mürekkebinin kaplama yöntemi yakıt pilinin performansına etki eden faktörlerdendir. Yakıt hücresinin üretimi yapılacak ve deneysel olarak incelemek için yakıt hücresi deney düzeneği kurulacaktır. Kurulan deney düzeneği ile hücrelerin performans, ölçümleri yapıp teorik olarak modellemeden elde ettiğimiz verilerle kıyaslanacaktır.

Anahtar kelimeler: Hidrojen; yakıt pili



# YAKIT PİLLİ HİBRİT ELEKTRİKLİ BİR ARAÇ TAHRİK SİSTEMİNİN MODELLENMESİ VE DENEYSEL DOĞRULANMASI

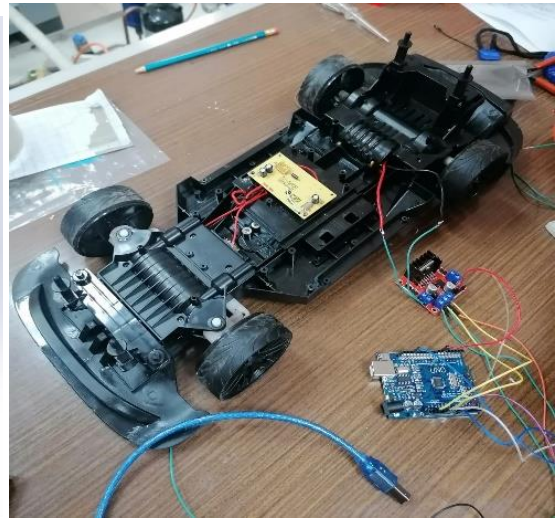
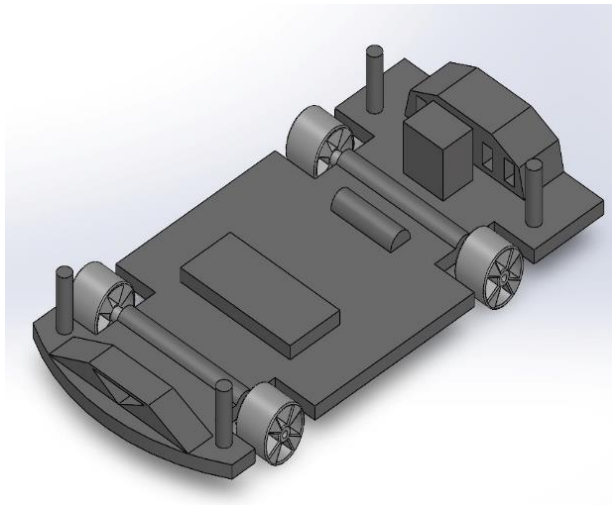
ABP-21G-03

Ali Kemal URYAN – İlayda AKIN – Hidayet UĞURLU – Doğukan Süleyman MIZRAK –  
Zekeriya Furkan YILDIZ – Ahmet Nebi TOSUN

**Danışmanlar: Prof. Dr. Can Özgür ÇOLPAN – Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Umut KARAOĞLAN**

Proje kapsamında, elektrikli bir model araca yakıt pilinin etkisiyle maksimum güçte artış hedeflenmektedir. Öncelikle yakıt pili çalışma prensipleri belirlenmiştir. Model araç SolidWorks programı üzerinde tasarlanmıştır. Taşıt dinamiği ve yakıt pilinin matematiksel modelleri Matlab/Simulink programı üzerinden tamamlanan model aracın deneysel akım, voltaj ve güç çıkışı değerleri sensörler ve arduino ile okunmuştur. Ortaya çıkan sonuçların tutarlılığı hakkında yorum yapılmış olup, sonuçları iyileştirmek adına çözüm önerileri sunulmuştur. Aynı zamanda deneylerin optimum koşullarda yapılması durumunda model aracın yakıt pili ile beraber ağırlık başına ortalama güç çıktı değerinde önemli bir artış sağlanmıştır. Buna ek olarak, gerçek araç için yakıt pilinin sistemde ağırlık başına üretilen güce model araçta hesaplanan aynı katkıyı vermesi için gerekli güç çıktıları ve sisteme katkı sağlaması için gerekli minimum güç çıktıları hesaplanmıştır. Proje kapsamında, model aracın oluşturulmasında gerekli olan her bir parçanın piyasa araştırılması yapılarak maliyet analizi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yakıt pili; yakıt pilli elektrikli araç; güç artışı



# HİDROPONİK KABİNİN TASARIMI VE İKLİMLENDİRMESİ

ABP-21G-04

Mustafa Talha SARI – Ahmet Kamil TOMBAK – Osman KILINÇ – Erden ER

Danışmanlar: Prof. Dr. Mustafa Serhan KÜÇÜKA

Zor iklim şartlarında, toprakların verimsiz olduğu arazilerde ve kentleşmenin yoğun olduğu bölgelerde topraksız tarıma bir yönelim olmuştur.

Bu proje kapsamında hidroponik yöntem ile topraksız tarım yapmak için bir kabin iklimlendirmesi tasarlanmıştır. Kabinimizi diğer kabinlerden ayıran en önemli özellik, içerisinde otonom kontrollü bir iklimlendirme sistemi olmasıdır.

Programlama için PLC kullanarak ışık, ısıtıcı, CO2 seviyesi ve iklimlendirme sistemi sensörler yardımı ile hassas bir şekilde kontrol edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidroponik tarım, İklimlendirme, PLC programlama



# PIEZOELEKTRİK TAHRİKLİ KONSOL FAN TASARIMI

ABP-21G-05

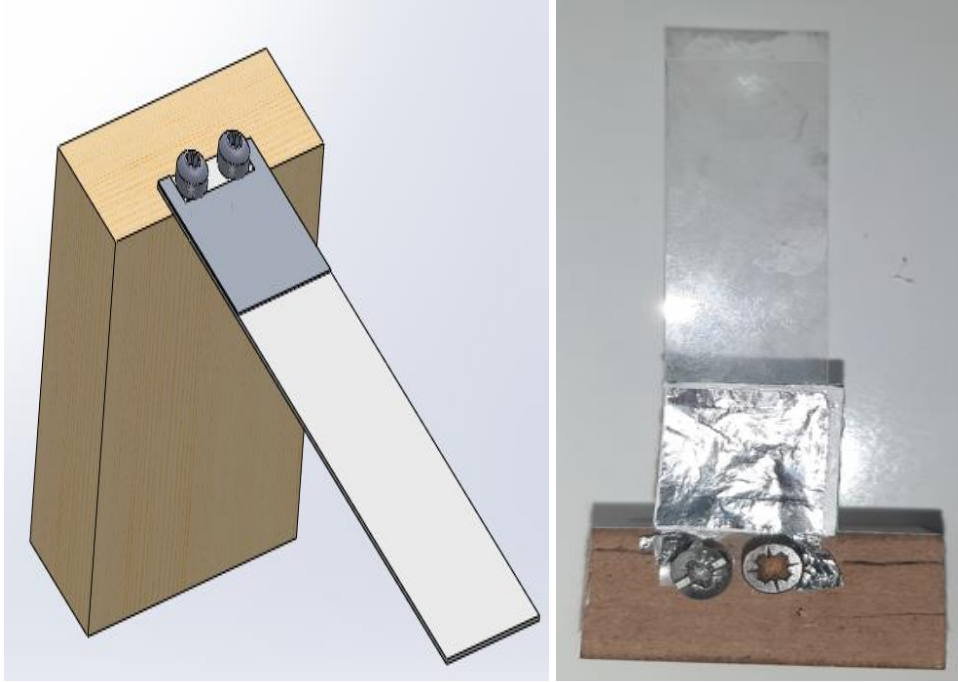
Çağatay KAHVECİ

**Danışmanlar: Prof. Dr. Serhan KÜÇÜKA – Doç. Dr. Şahin YAVUZ**

Konsol fanlar günümüzde elektriksel devre elemanlarının soğutulması, MR cihazları, telekomünikasyon ekipmanları, askeri cihazlar gibi çeşitli alanlarda taşınım yoluyla ısı transferini arttırmak amacıyla kullanılmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte özellikle elektronik devre ekipmanlarının boyutlarının küçülmesi sonucu klasik soğutma yöntemleri yetersiz kalmış ve konsol fanların kullanımı artmıştır.

Bu bağlamda projede, tahriki üzerine sabitlenen bir piezo malzeme vasıtasıyla sağlanıp, bıçağın doğal frekans(serbest titreşim) özelliğinden yararlanılarak düşük frekanslı bir salınım ile konsol fanın çalıştırılması amaçlanmıştır. Elektro eğirme yöntemiyle üretilen polimer piezo malzeme günümüzde kullanılan seramik piezo malzemelere kıyasla üretim ve ham madde maliyeti anlamında daha ucuzdur. PVDF üretimi ve bıçak tasarımı için farklı parametreler değerlendirilmiştir. Aynı zamanda bıçak hareketlerinin analizi yapılarak bir manyetik fan için iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. SolidWorks ile tasarım ve analiz işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Konsol Fan, Piezoelektrik Malzeme, Piezoelektrik, Fan, Frekans Analizi, Doğal Frekans, PVDF, Elektroegirme, Polimer piezo





# TERS SARKAÇ SİSTEMİNİN LQR İLE KONTROLÜ

ABP-21G-06

Sinan GÖREN – Özge AKIN

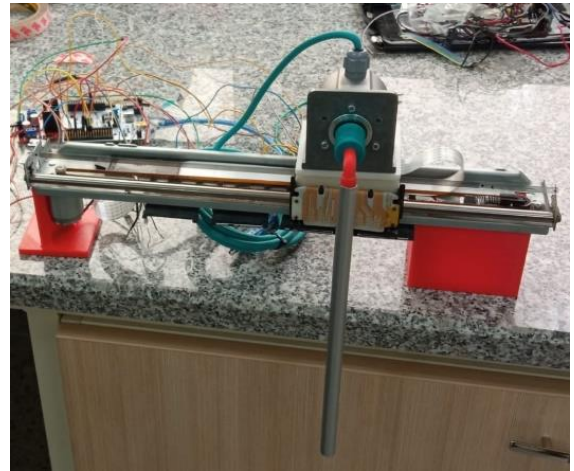
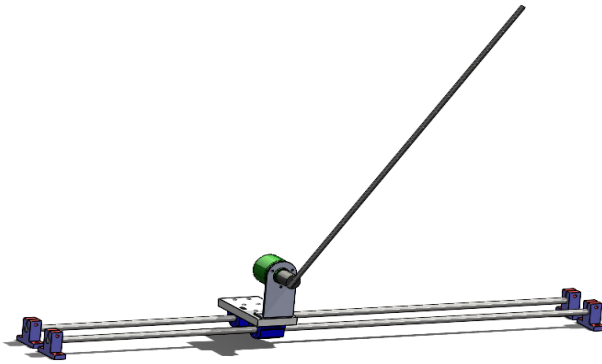
**Danışmanlar: Prof. Dr. Emine Çınar YENİ – Pof. Dr. Abdullah SEÇGİN**

Ters sarkaç sistemleri çok zengin bir geçmişe sahiptir ve sıklıkla yeni kontrol kavramlarını ve teorilerini test etmek, uygulamak ve karşılaştırmak için kullanılırlar. Ters sarkaç sistemleri, kayan bir eleman üzerine monte edilen ve 360° dönme kabiliyetine sahip bir sarkaçtan oluşmaktadır. Bu sistemler doğrusal olmayan yapıları nedeniyle kontrol problemlerinde pratikte önemli bir yere sahiptir. Sistemin kararsız durumda olması kayan eleman üzerindeki sarkaca ek bir müdahale gereksinimini doğurur.

Üç boyutta serbest olan nesnelerin ve robotların yönünü ve hızını kontrol etmek oldukça zor bir iştir. Bu sistemler birçok gelişmiş sistemin alt yapısını oluşturmaktadır. Çeşitli sınırlamalar nedeniyle bu tür uygulamalarda geleneksel aktüatörler kullanılmayabilir. Bu durumda reaksiyon çarklarının kullanımı ön plana çıkmaktadır. Farklı sistemler, uzay araçlarının, ulaşım sistemlerinin ve diğer sistemlerin yönlendirilmesi, koordine edilmesi ve dengelenmesi için kullanılır.

Bu projede hareket edebilen arabaya bağlı bulunan sarkacın, aşağı yöndeki başlangıç durumundan ters dikey duruma getirilmesi ve bu pozisyonda durağan tutulması sağlanacaktır. Bu sistem için uygun transfer fonksiyonlar ve uygun fiziksel yasalar kullanılarak elde edilen matematiksel model Matlab programı kullanılarak simüle edilecektir. Matlab programında kullanılan değerlere uygun gerekli donanımsal malzemeler temin edilecek ve sistemin üretimi gerçekleştirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Matlab, kontrol, ters sarkaç



# TRİBOMETRE TASARIMI VE ÜRETİMİ

ABP-21G-07

**Yunus Mert BECERMEN – Batuhan ÇANAKCI – Yusuf YAMAN – İlker ÖZCAN**

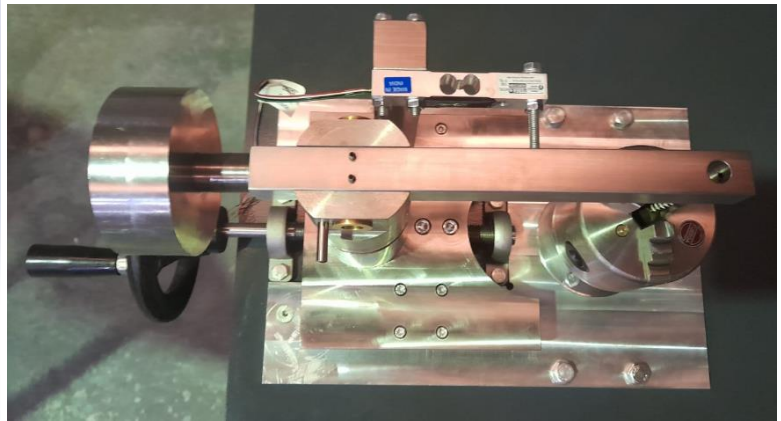
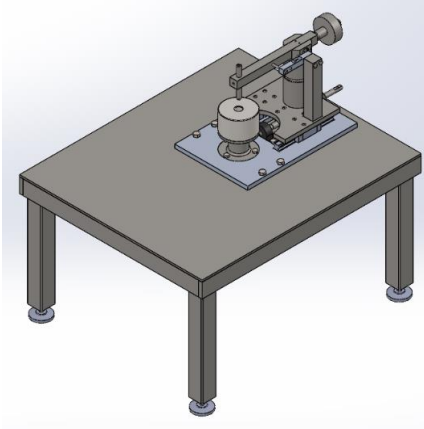
**Danışmanlar: Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Mehmet GENÇER - Dr. Öğr. Üyesi Melih BELEVİ**

Günümüzde son endüstriyel ihtiyaçlarla başa çıkmak (yüksek özgül dayanım, düşük ağırlık) ve geleneksel alaşımların sınırlarının üzerinde malzemeler elde edebilmek için kullanılan modern teknolojik tasarımlarda geleneksel malzemeler yerine spesifik uygulamalar için geliştirilmiş metal matrisli kompozitler, metalik camlar vb. gibi yenilikçi malzemeler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu malzemeler kendisinden beklenen özellikleri aynı anda sergileyebilecek şekilde özel olarak envar çeşitte üretilebilmektedirler. Her ne kadar üretilen yenilikçi malzemelerin kimyasal ve fiziksel özellikleri geliştirilmiş olsa da yük altında çalışma sırasında temas yüzeylerinin sürtünme ve aşınma davranışları farklı ortam koşulları altında, teorik yaklaşım yerine deneysel yaklaşımla belirlenmelidir.

Modern teknolojide özellikle otomotiv ve havacılıkta kullanılan parçalarda/makine elemanlarında gerçekleştirilen sürekli ağırlık azaltma çalışmaları, geleneksel malzemeler yerine yenilikçi ve özel karakterlere sahip malzemelerin kullanımlarını daha yaygın hale getirmiştir. Çalışmada, bu tip spesifik işleme cevap verecek malzemelerin/kaplamaların birlikte eş çalışacağı yüzeyler için temel tribolojik karakteristiklerini (sürtünme katsayısı, sürtünme kuvveti, aşınma miktarı, hacmi kaybı) belirleyecek test cihazı tasarımı ve üretimi yapılmıştır.

Yapılan bu çalışmada etik unsuru daima göz önünde bulundurulmuştur. Araştırma, tasarım, satın alma ve üretim süreçlerinin her birisinde etik kavramına uygun çalışmalar yapılmıştır. Aynı zamanda yapılmış olan çalışma 2021/3.dönem Tübitak 2209B- Üniversite Öğrencileri Sanayiye Yönelik Araştırma Projeleri Desteği Programına hak kazanmıştır.

Anahtar Kelimeler : triboloji, sürtünme, aşınma, deneysel mühendislik, tribokorozyon





# HİBRİT GÜÇ AKTARMA ELEMANLARININ TASARIMI, ANALİZİ, ÜRETİMİ VE DENENMESİ

ABP-21G-08

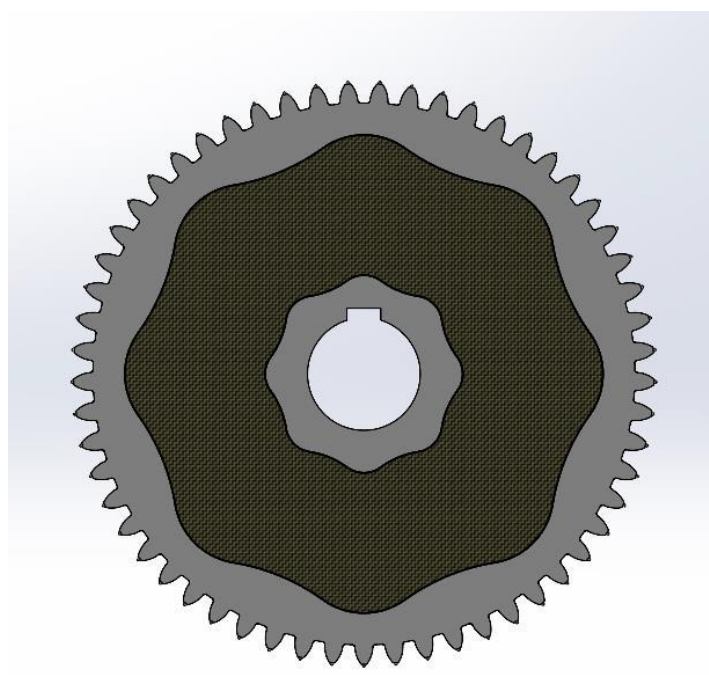
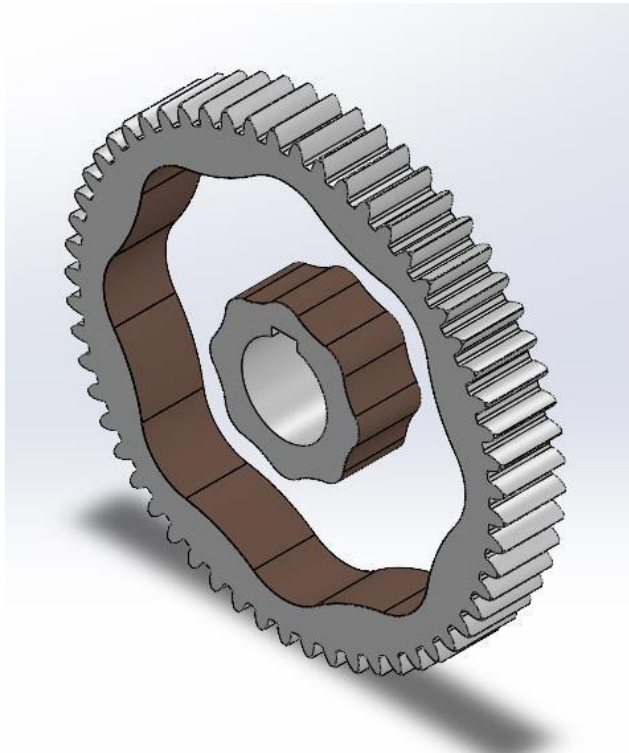
Çağlar EROĞLU - Burakhan SARIKAYA

**Danışmanlar: Dr. Öğr. Üyesi Melih BELEVİ - Doç. Dr. Mehmet AKİF EZAN**

Günümüzde gelişen teknoloji ve enerji ihtiyacı ile teknoloji ve konforu daha ucuza mal etme arayışı mühendisleri ve endüstrileri farklı malzeme arayışına itmiş bulunmaktadır. Ve bu malzemelerden başlıca olanları gerek hafiflik gerek dayanıklılık gibi çeşitli özellikleri ile diğer malzemelere (çelik, alüminyum...vb) gibi malzemelere oranla daha iyi olan ve daha iyi mukavimi özellik gösteren kompozitlerdir. Başlıca endüstride ve özel olarak savunma ve uzay sanayisinde kullanılan ve yaygın bir kompozit çeşidi olan cam fiber malzemeyi karşımıza çıkarmaktadır.

Bu çalışma kapsamında ise mekanik olarak güç ve hareket aktarımını sağlayan ve senelerdir süregelen yaygın kullanımıyla mekanik sistemlerin vazgeçilmezi olan dişli çarkları ve bu çarkların oluşturduğu dişli çark sistemleri (şanzımanlar, redüktörler, çeşitli amaçlarla kullanılan dişli kutuları ) üzerindeki çelikten imal edilen dişli çarkların malzemelerinin ve dayanımlarının karbon fiber malzemelere oranla kütlece oldukça ağır ve ısı genleşme özellikleri daha düşük olduğundan bu dişli çarkların gövde kısımlarını çeşitli imalat yöntemleriyle metal malzemelerden boşaltıp bu boşaltılan yere (toplam kütlenin takriben %60-65'ine tekabül eder) kompozit birleştirme yöntemleriyle tekrardan cam fiber malzemeyle doldurmaktır. Hibrit dişli çark veya bütün olarak hibrit dişli çark sistemleri denilen bu mekanizmaların bilgisayar destekli tasarım ve analiz programlarıyla ve fiziki olarak da çeşitli mekanik deneysel düzeneklerle çeşitli ısı ve mekanik analizlerini gerçekleştirip bu analiz sonuçlarını hibrit olmayan geleneksel ve kütlece daha ağır çelik ve türevlerine oranla karşılaştırma yapılarak bu mekanik sistemlerin geliştirilmesi esas alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Isıl genleşme, Kompozit, Hibrit, Dişli çark, Cam fiber



# HİBRİT DİŞLİ ÇARKLARININ TASARIMI, ANALİZİ, ÜRETİMİ VE DENENMESİ

ABP-21G-09

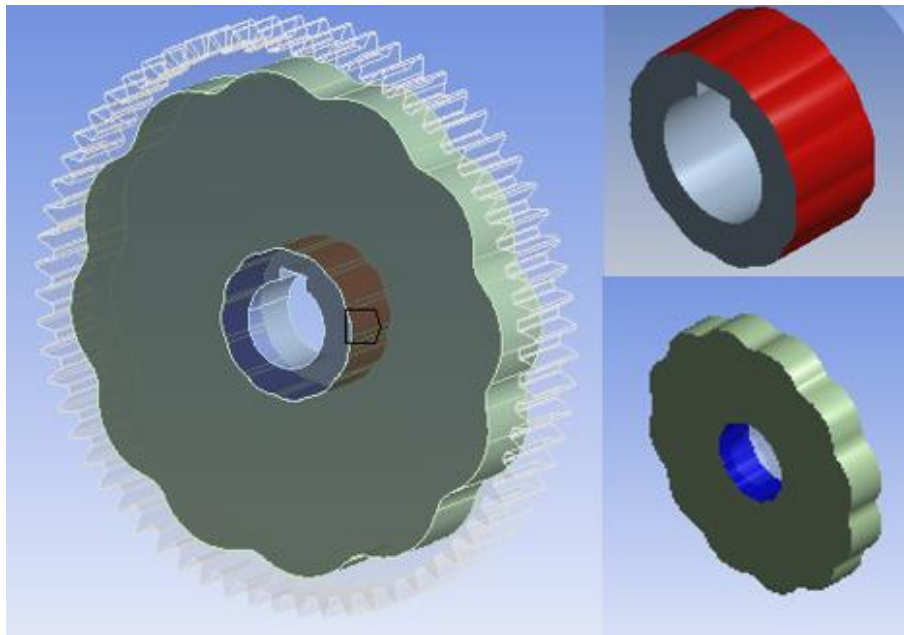
**Burak SÖNMEZ – Barış ALAY – Yasin SARIBAŞ**

**Danışmanlar: Dr. Öğr. Üyesi Melih BELEVİ – Doç. Dr. Şahin YAVUZ**

Günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle birlikte farklı malzeme arayışları artmıştır. Hemen hemen her alanda ağırlık azaltmak ve dayanımı arttırmak çok önemli bir hale gelmiştir. Bu özelliklerin yanında da malzemelerin sönümlene kabiliyetine de dikkat etmek gerekir. Dişli çarklar mekanik olarak güç aktarmak istendiğinde ihtiyacımız olan en önemli bileşendir. Bu yüzden dişli çarkların sahip olduğu özellikleri iyileştirmek çok önemlidir. Hibrit dişli çarklar ise bize bunu sunma imkanı verebilecektir. Özellikle son on yılda havacılık, uzay ve otomotiv alanında bu çalışmalar hız kazanmıştır. Kompozit malzemelerin sağladığı avantajlar dişli çarkın belli bir bölümünün kesilip kompozit eklenmesiyle bu alanda da kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalarla gelecekte hibrit dişli çarklar kullanılabilir olacaktır.

Bu çalışmada aynı değerlere sahip daha hafif, sönümle oranı yüksek ve dayanımı iyileştirilmiş bir hibrit dişli çark üretilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada kompozit malzemenin göbek ile diş açılmış halka arasında olması kararlaştırıldı. Kompozit malzeme olarak ise özellikle karbon fiber ve cam elyaf kompozit malzemeler üzerinde düşünüldü. Üretilen dişli çark mukavemet, deformasyon ve titreşim açısından analiz edildi. Analizler yapıldığında yaklaşık karbon elyaf ile %50, cam elyaf ile %37 oranında ağırlıkta azalma gözlemlenmiştir. Titreşim açısından ise yaklaşık karbon elyafın %50, cam elyafın ise %32 oranında sönümlene sağladığı görülmüştür. Her iki malzeme analiz ve ulaşılabilirlik bakımından karşılaştırıldığında cam elyaf hibrit dişli çark üretimi için daha uygun görüldü. Bu süreçte literatür taraması, bunlara yönelik farklı tasarımlar ve tasarımlar üzerinden analizler yapılmış olup hibrit bir dişli çark üretimi yapılmıştır. Analizler yapılmış hibrit dişli çark deneysel olarak kontrol edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Dişli çark; kompozit; hibrit; titreşim.



# TAM OTOMATİK YÜZ MASKESİ LASTİK DİKİM MAKİNASI

ABP-21G-11

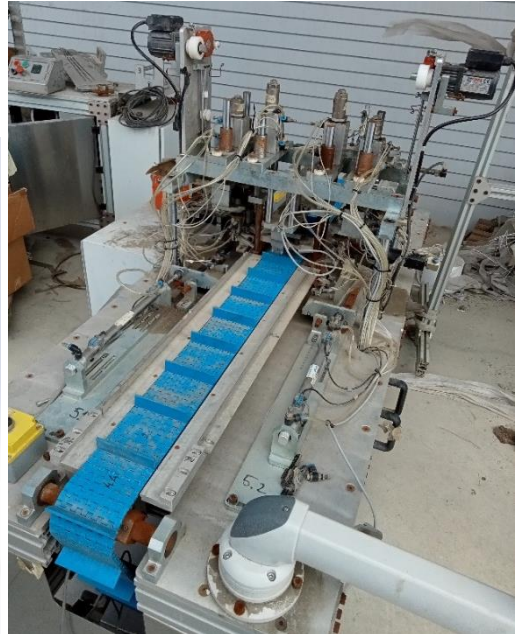
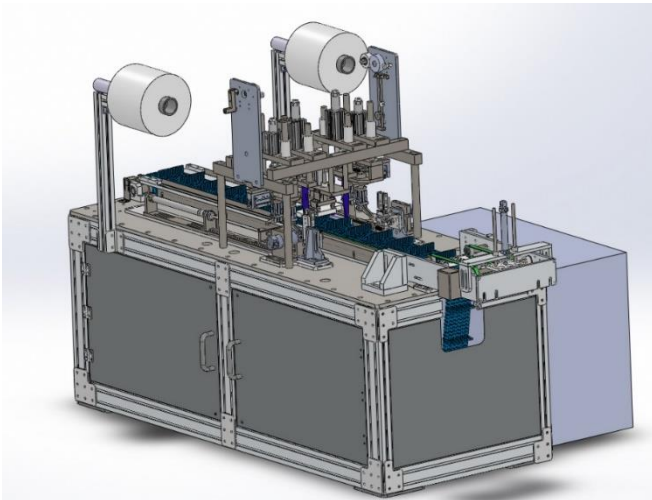
Ahmet Çağrı ŞEN – Zafer Emre TAHTACI

**Danışmanlar: Dr. Öğr. Üyesi Melih BELEVİ – Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Mehmet GENÇER**

Cerrahi maske ve ekipmanları sağlık sektörü ve riskli çalışma koşullarında en etkili korunma yöntemlerindedir. Bu ekipmanlar kullanılacak alana göre özenli seçilip, üretimi veya tedariki ona göre yapılmalıdır. Global pandemi ilan edilerek tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisi ile tüm ülkelerde cerrahi maske ve ekipmanlara olan ihtiyaç çok fazla artmıştır. Bu artan ihtiyacın karşılanması için pratik, hızlı ve yüksek üretim kapasiteli maske kumaş ve lastik dikim makinalarına ihtiyaç duyulmuştur.

Projemiz tıbbi korunma ekipmanlarının kullanımları, sınıflandırılması, standartlara uygunluğu, uygun malzeme seçimleri ve pnömatik sistemler hakkında bilgilendirme ve rehber oluşturmayı amaçlamıştır. Aynı zamanda konveyör bant yardımıyla taşıma, lastik kesim, ultrasonik yapıştırma gibi işlemleri yaparken, üretim maliyeti ve uygunluk açısından kontrolleri sağlanmıştır. Maske Kumaş Dikim makinalarından çıkan yüz maskelerine kulak lastiklerinin dikilmesini sağlayacak Tam Otomatik Yüz Maskesi Lastik Dikim Makinası üretimi yapılmış. Çıkan olumsuzluklara çözüm yolu üreterek revizyon ve bakım işlemleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Pandemi; maske; pnömatik; lastik dikim.



# 6X6 AĞIR HİZMET TAŞITI YÖNLENDİRME MEKANİZMASININ MULTIDISIPLİNER TASARIMI VE OPTİMİZASYONU

ABP-21G-12

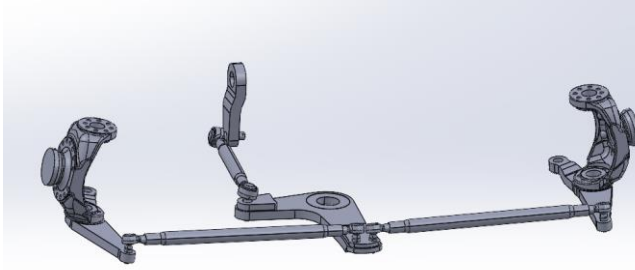
Mustafa Talha AKÇAY – Tolga ZAVRAK

Danışmanlar: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Murat TOPAÇ

Bu proje kapsamında günümüz dünya standartlarına uygun 6x6 ağır hizmet taşıtı yönlendirme mekanizmasının multidisipliner tasarımı ve optimizasyonu yapılmıştır. Elemanları Solidworks ortamında kurulan yönlendirme sisteminin kavramları ve hesaplarının araştırılmasından sonra Ackermann Prensipleri hesaplarıyla projeye başlanmıştır. Ackermann Geometrilerinin çıkarılmasından sonra Matlab ortamında uzun bağlantı kollarının farklı açılar için kuvvet hesapları yapılmıştır. Aynı kuvvetlerin değerleri ANSYS yazılımı ile sonlu elemanlar analizi uygulanarak bulunmuştur ve elde edilen kuvvetlerin karşılaştırılmasıyla hata payı en aza indirgenmiştir. Saptanan değerler kontrol kolunun optimizasyonu için bulunması gereken gerilmelerin hesabında kullanılmıştır.

Tüm hesaplamaların sonucunda kontrol kolunun emniyet katsayıları saptanmış veminimum kesitler için kontrol kolu modellenmiştir. En son aşamada yönlendirme sistemindekullanılan tüm parçaların kurallara uygun bir şekilde teknik resimleri çizilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yönlendirme mekanizması, Ackermann prensibi, sonlu elemanlar analizi, emniyet katsayısı





# 4X4 ÖZEL MAKSATLI KAMYON ŞASİSİNİN MULTİDİSİPLİNER TASARIMI VE OPTİMİZASYONU

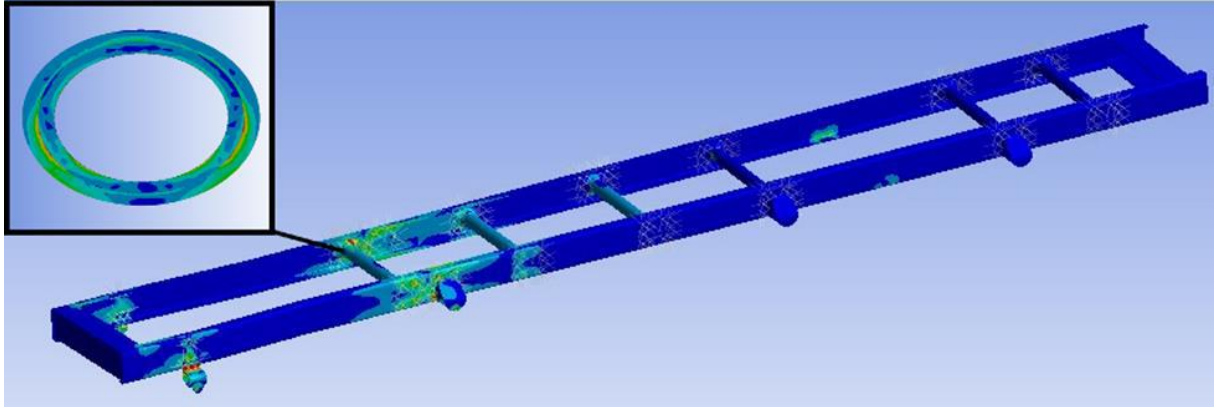
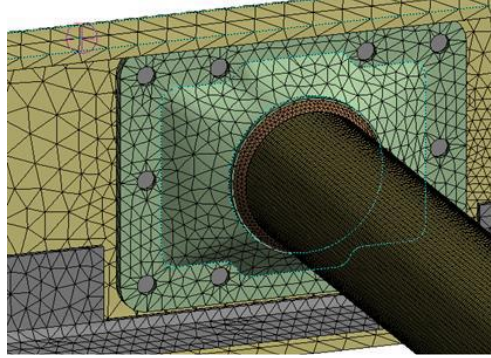
ABP-21G-13

Ali Fırat İLHAN – Ecenur ÇALIŞ – Çağlar YETER

Danışmanlar: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Murat TOPAÇ

Yapılan çalışmada, merdiven tip şasiye sahip olan 4x4 özel maksatlı kamyonun traverslerinin yanıl elemanlara bağlantı biçiminin şasi rijitliğine etkisi, travers çaplarının ve travers profillerinin şasi burulma rijitliğine etkisi araştırılmıştır. Bağlantı biçimleri kapsamındaki önerilerin yapısal analiz ile şasi rijitliği ve kaynak noktalarında oluşan gerilmelerin optimizasyonu gerçekleştirilip şasi rijitliği artırılmıştır. Bu bağlamda, şasinin firmadan edinilen gerçek ölçüleri ile CAD ortamında tasarlanan modelin firmadan elde edilen kritik kuvvetlerin etkisi altında zorlandığı durum ANSYS yazılımı ile sonlu elemanlar analizi yapılmıştır ve traverslerin bağlantı biçimlerine göre parametrik optimizasyon çalışması gerçekleştirilmiştir. Ardından firmadan alınan malzeme fiyatları ile bu tasarım çalışmasının toplam maliyeti ve üretim süresi belirtilmiştir. Bunun yanında şasinin serbest halde göstereceği doğal salınım frekansları ve titreşim mod şekilleri araştırılmış, uygunluğu tayin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Burulma açısı; yanıt yüzeyi yöntemi; sonlu elemanlar analizi; merdiven şasi.



# İLK PROTOTİPİ OLAN 5 EKSEN MASAÜSTÜ CNC'NİN GELİŞTİRİLMİŞ VERSİYON TASARIM, ÜRETİM VE KONTROLÜ

ABP-21G-14

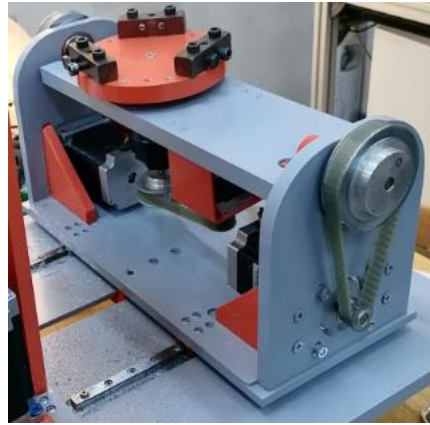
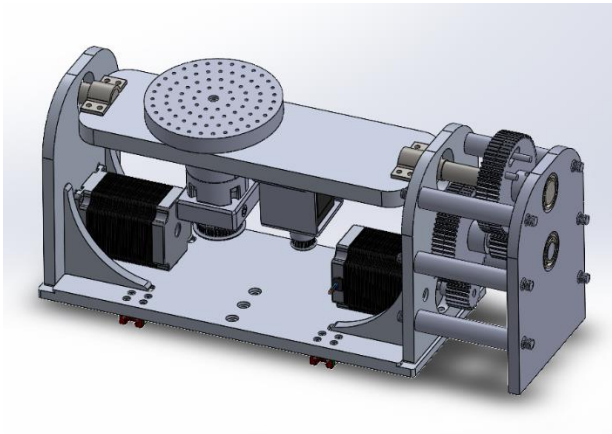
Mustafa Bedirhan DURAK – Muzaffer OBA – Özer KÜLAHLI – Hüseyin Cem GENÇ

**Danışmanlar: Dr. Öğr. Üyesi Murat AKDAĞ**

Bu projede daha önce tasarımı gerçekleştirilmiş daha sonrasında ise imalat ve montajı gerçekleştirilmiş bir 5 Eksen CNC freze tezgahının ilk olarak bilgisayar desteği ile çalıştırılması gerçekleştirilmiştir. Daha sonrasında ise bu 5 eksenin hareketleri öncelikle incelenmiş sonrasında ise düzenli olarak parça işlenmeye ve tezgahın eksenlerindeki olası problemler tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu yapılan incelemelerde 4 ve 5 eksenden dolayı üretilen parçadaki hata paylarının çok fazla olduğuna karar verilmiş ve bu soruna bir çözüm aramaya çalışılmıştır.

İlk olarak eksenin tasarımında iyileştirmeler yapılması düşünülmüş ve bu yönde tasarım ve analiz çalışmaları yapılmıştır fakat daha sonrasında ise sorunun bu eksenleri çalıştıran motorlar ile eksenler arasındaki iletim elemanlarından olduğu düşünülmüştür. Ve incelemeler sonucunda bu iletim elemanlarına iyileştirme çalışma ve tasarımları yapılmıştır burda bu eksenleri döndürmek için kayış kasnak mekanizmaları kullanılıyor iken güncellenen durumda boşluksuz bir dişli tasarımı yapılmıştır ve 2 çevrim yaparak dişli çevrimi ile tork ve moment de arttırılmıştır. Boşluksuz dir dişli elde etmek için büyük çarklar ortadan tel erezyon ile ikiye kesilmiş ve biri diğerinden biraz daha farklı bir açıda birleştirilmiştir ve aralarına yay ile bağlanmıştır. Bu şekilde diğer dişlinin iki yüzeyine diş teması saplayıp boşluksuz bir iletim amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda ise daha hasas bir parça işleme hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: 5 eksen CNC , İletim , dişli , boşluksuz iletim , parça işleme





# TARIMSAL AMAÇLI İNSANSIZ KARA ARACI (İKA) TASARIMI VE ÜRETİMİ

ABP-21G-15

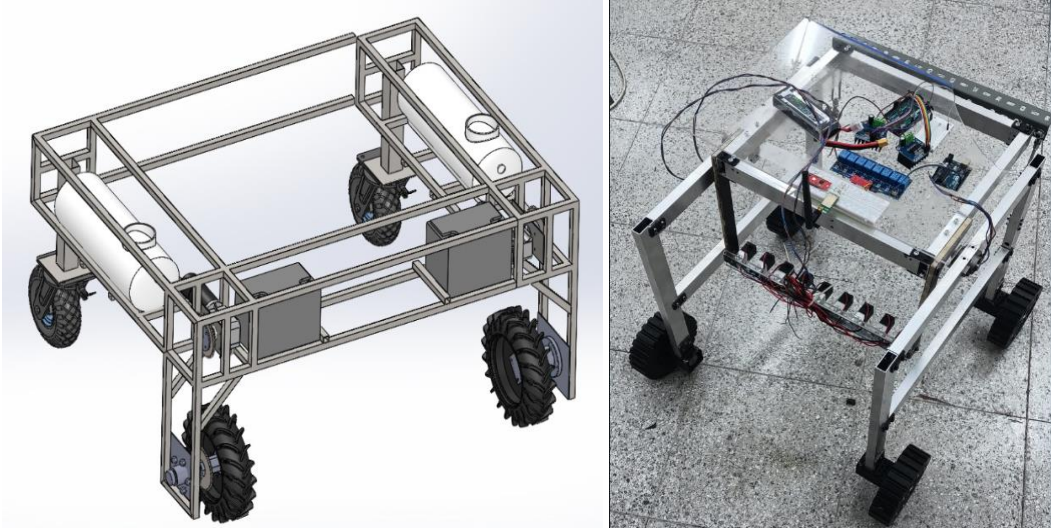
Murat CANDAN– Ali DEMİR – Aleyna YILMAZ – Vahit Mustafa TILGEN –Umut ÇELİK

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Murat AKDAĞ**

Bu çalışma bir tarımsal amaçlı insansız kara aracının tasarımını, sonlu elemanlar yöntemi ile analizini, üretim yöntemini ve elektronik, yazılımsal alt yapısını içermektedir. Çalışmaya başlarken amaç olarak, çevre dostu ve ekonomik, piyasadaki araçlarla rekabet edebilecek düzeyde bir araç oluşturmak hedeflenmiştir. Tasarım için pek çok farklı çalışma yapılmış ve optimum sonuçların bulunması için üzerinde analiz, optimizasyon çalışmaları uygulanmıştır. Rijitlik ve hafiflik amacıyla, statik analizlerden elde edilen gerilme, yer değiştirme değerleri de dikkate alınarak çeşitli parametrelerde iyileştirmeler yapılmıştır. Ayrıca ilk prototip çalışması hakkında bilgi verilmiştir.

Motor seçim süreci ve hangi çalışmalarla neden seçildiği açıklanmıştır. Haberleşme sistemi ve elektronik donanım elemanlarının seçimleri açıklanmıştır. Ayrıca lineer delta robotun tasarım süreci ve kinematik denklemleri hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İnsansız Kara Aracı; Otonom; İlaçlama, Tarımsal İKA.



# ÇELİK TEL HALATLAR İÇİN EĞİLME TEST DÜZENEĞİ TASARIMI

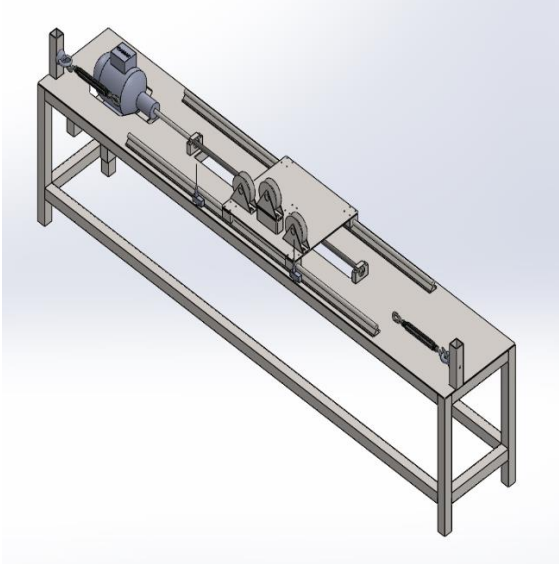
ABP-21G-16

Kamil GÜL – Serra KOLBURAN – Emin Yiğit Umur – Ayberk AĞARTICI

Danışmanlar: Prof. Dr. Mine DEMİRSOY

Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü'nde hazırlanan Lisans Bitirme Tezi'nde çelik tel halatlar için üç nokta eğilme testi yapılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda test cihazı tasarlanmış, çelik tel halatın belirli periyotlarda korozyona maruz bırakılarak test cihazına yerleştirilmesi ile halattan kopan ilk telin kopma anının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çelik Tel Halat; Korozyon; Üç Nokta Eğilme Testi.



# FARKLI MALZEMELERİ AYIRAN KONVEYÖR BANT TASARIMI

ABP-21G-17

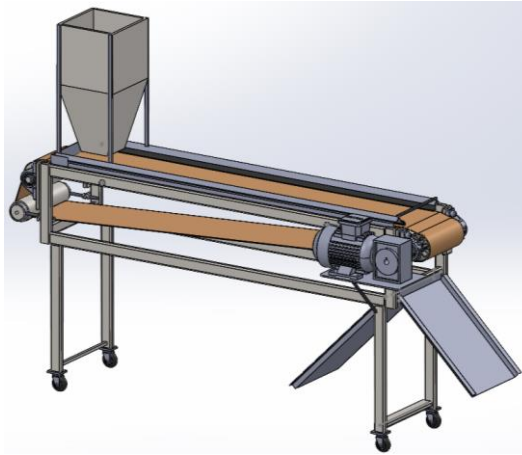
Melisa YOLAŞAN – Büşra EFE – Buse BİLGİLİ – Hilal KÖKEN- Ahmet TEKİN

Danışman: Prof. Dr. Mine DEMİRSOY

Bu proje kapsamında dökümhanelerde kullanılması amacıyla bir seperatörlü konveyör bant sistemi tasarlanmış ve prototipi yapılmıştır. Döküm sonrası parçayı kırarak kalıptan çıkarma işlemi sırasında kumun içinde kalan kalıntı, cüruf gibi metal parçacıkların kumun içinden ayrılması hedeflenmiştir. Konveyör bant üzerinden, içersinde kalıntı olan kum aktarılacak ve bu sistemin sonunda kumun içine karışmış metal parçaları mıknatıs yardımıyla çekilecektir. Bu sayede metaller bir araya, kumlar bir araya toplanıp birbirinden farklı malzemelerin ayrışması sağlanacaktır. Bu işlemle daha önce kullanılmış ve metallere ayrıştırılmış döküm kumunun tekrardan kullanılacak olması hem daha az atığın çıkmasına hem de maliyetin düşürülmesine katkıda bulunmuş olacaktır.

Yukarıda anlatılan hedefler doğrultusunda, bant sisteminin tasarımı için gerekli olan matematiksel hesaplamalar yapılmıştır. Hesaplamalara uygun olarak sistemin elemanları seçilmiş ve teknik resmi çizilmiştir. Aynı işlemler prototip için de uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Konveyör bant; seperatör; metal ayırıcı



# DENGESİZ DÖNEL SİSTEMLER İÇİN TİTREŞİM GENLİĞİ AZALTIM SİSTEMİ TASARIMI VE ÜRETİMİ PROJESİ

ABP-21G-18

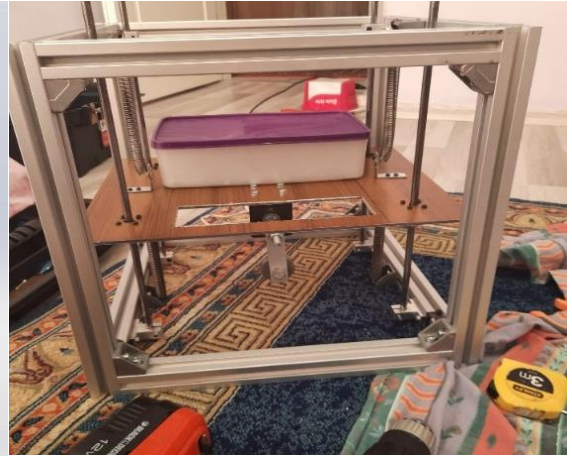
Ertuğrul Talha KUTSAL - Anıl GEYİK - Seyfullah Sağlık - Emre ULU

**Danışman: Prof. Dr. Abdullah SEÇGİN**

Dönel olarak çalışan sistemlerde ağırlık merkezinin yapının tam ekseninde bulunmaması durumunda yapılarda özellikle yapının doğal frekanslarına yakın hızlarda yapıda dengesiz yükler nedeniyle meydana gelen kuvvetler nedeniyle bu sistemde oluşan rezonans çok büyük genliğe ulaşabilmekte olup yapıya büyük zarar vermektedir. Bu yapının hasar görmesine ya da yorulma nedeniyle ömrünün kasalmasına sebep olmaktadır.

Bu çalışmada sistemin toplam kütesinin artırılarak artan atalet momenti nedeniyle deplasman miktarını azaltılması amaçlanmaktadır. Bu yöntemin tercih edilmesinin sebebi daha kolay günümüzdeki kullanılan sistemlerin genel çalışma mantığında bir değişiklik olmadan uygulanabilme kabiliyetinin yüksek olmasıdır. Burada dış kazan etrafına içerisindeki yük miktarına ve devir sayısına bağlı olarak değişken miktarda su eklenerek sistemin toplam kütesinin artırılarak iç kazandaki titreşim genliklerinin düşürülmesi bunun sayesinde dış gövdede hissedilen deplasman genliklerinin azaltılması ve yapının yorulma gerilmelerinin azaltılarak çalışma ömrünün iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışmada bu sistemin verimini sistemin genel tasarımı ve yapı elemanlarının analizlerini içeren kapsamlı bir çalışma yapılmıştır. Statik analizler SolidWORKS ve ANSYS yardımıyla hesaplanmıştır. Aynı zamanda sistemin kontrolü Arduino yardımı ile gerçek zamanlı olarak kontrolü sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Rezonans, Dönel Dengesizlik, Değişken Kütle





# KÜÇÜK ÖLÇEKLİ OTOMATİK ULTRASONİK BIÇAK VE VİBRASYON TİPİ PLOTTER İLE KESİM MAKİNESİ TASARIMI VE İMALATI

ABP-21G-19

Rıdvan Burak AKSOY - Ömer ÇAPRAZ - Mehmet Bünyamin URAL

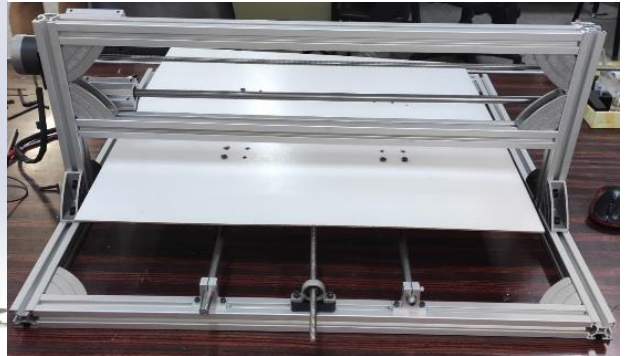
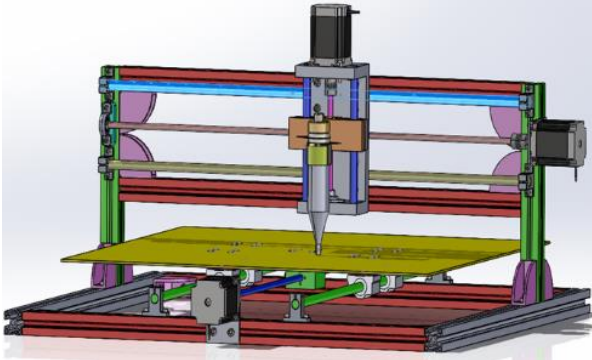
**Danışmanlar: Prof. Dr. Abdullah ŞEÇGİN**

Bu projede kartezyen eksenlerde hareket eden plotter makinesine monte edilmiş ultrasonik kesim makinesi tasarımı ve imalatı gerçekleştirilmiştir. Ultrasonik kesim işlemi çeşitli endüstriyel uygulamalarda hassas ve yüksek kalitede kesim için kullanılır. Ultrasonik kesme yöntemi geniş bir uygulama ve kullanım alanına sahiptir. Kesme sektörüne yeni olanaklar sağlar.

Vibrasyon tipli plotter kesim makinesi, kartezyen koordinat sisteminde hareket eden, farklı güçteki farklı malzemelerin kesilmesi ve şekillendirilmesi için kullanılan bilgisayar destekli bir sistemdir. Bu sistemde hareket iletimini sağlayan güç step motorlar ile sağlanmaktadır.

Biçak imalatında ultrasonik jeneratörden elde edilmesi gereken güç ultrasonik temizleyici tarafından elde edilmiştir. Üç boyutlu tasarımlar SolidWorks programında tasarlanmıştır. Analizler için ise Ansys programı kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ultrasonik kesim; Kartezyen Sistem; Horn; CNC; Piezoelektrik;



# OTOMATİK ULTRASONİK KAYNAK SİSTEMİ TASARIMI VE ÜRETİMİ

ABP-21G-20

ŞAFAK ÇATAK – CEM DOYURUM – OSMAN İNCE – SİNAN DOYURUM

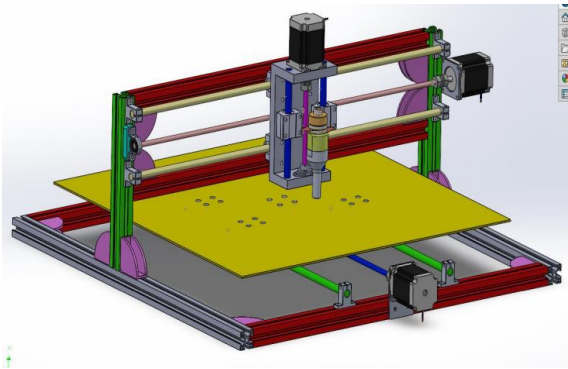
**Danışman: Prof. Dr. ABDULLAH SEÇGİN**

Bu projede, tekstil ve plastik sektörü başta olmak üzere birçok alanda kimyasal kullanmadan yapıştırma işleminin gerçekleştirildiği ultrasonik kaynak sistemi tasarımı ve üretimi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca ultrasonik kaynak ucunun 3 eksende hareket edebilen kartezyen bir sistem ile kontrolünü sağlamak planlanmıştır.

Ultrasonik kaynağın geleneksel kaynak yöntemlerine göre zaman tasarrufu sağladığı görülmüştür. Bunun sebebi kürlenme ve kurulamaya zaman harcanmamasıdır. Ultrasonik kaynak ayrıca yapıştırıcı, cıvata ve lehimleme aletlerine ihtiyaç duymadığı için imalat giderlerini de azalttığı gözlemlenmiştir.

Projede anlatılan kaynak yönteminde, kademeli horn tasarımının yarım-dalga form durumunu oluşturacak şekilde tasarlanması, (nodal noktanın gövdenin tam ortasında yerleştirilmesi) transdüserde oluşturulan genliğin malzemeye maksimum olarak aktarılmasını sağlamaktadır. Oluşan genlik ile kaynatılacak malzemeye, horn tarafından normal gerilme etkimektedir. Bu gerilme, malzemeyi zorlayarak ısı üretimini sağlamaktadır. Ultrasonik hornun ucundaki titreşim miktarının, transdüserden çıkıştaki noktadan daha fazla olması projedeki temel hedeflerdendir.

Anahtar Kelimeler: Ultrasonik Kaynak; Kartezyen Sistem; Horn



# EEG KONTROLLÜ ALT EKSTREMİTE REHABİLİTASYON DIŞ İSKELETİ

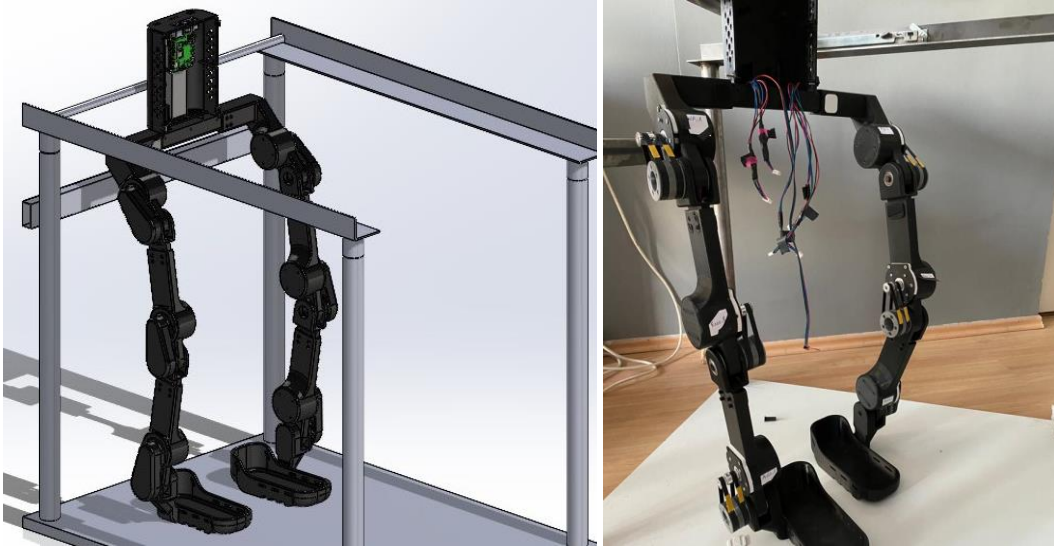
ABP-21G-23

Yağız SAĞLAM - Ali MALÇOK - Ayberk MAKİNİST - Muhammed Nasir BAĞCI –  
Mehmet DOĞAN- Betül GÜNDÜZ

**Danışmanlar: Doç. Dr. Şahin YAVUZ**

Bir hastalık veya bir travma sonucu yürüme yetisini kaybeden hastalar günümüzde çeşitli tedavi yöntemleri ile hayata kazandırılmaktadır. Bu tedavi yöntemleri bir fizyoterapist tarafından veya fizyoterapist eşliğinde bir robot tarafından yapılabilmektedir fakat burada iyileşme için yöntem değil, süreç ve psikoloji önemli rol oynamaktadır. İyileşme ve hasarlı sinir ağlarının düzeltilmesi için hasta yaptığı hareketi gerçekten kendisi kontrol ediyormuş gibi hissetmelidir. Fizyoterapistler bunu sağlamak için çaba gösterebilirler de ellerinde görsel olarak tespit ettikleri iyileşme oranı dışında inceleyecekleri herhangi bir veri yoktur. Dış iskelet rehabilitasyon robotlarının kontrolü EEG sinyalleri ile sağlanabilirse, hem doktorun sürekli kontrol edip karşılaştırabileceği veriler olacaktır, hem de sinir ağları tamamen taklit edildiği için kişi başına tedavi süresi kısaltılmış olacaktır. EEG sinyalleri üzerinden hastanın görsel korteksiyle değil, motor korteksiyle yürümeyi bilinçli olarak düşünebilmesi sağlanırken alt ekstremitte dış iskeletiyle yürüme hareketi taklit edilebilecek ve rehabilitasyon sağlanacaktır. Önerilen projede EEG ile kontrol edilen, paralel raylı sistemle dengede tutulan bir alt ekstremitte dış iskeletinin tasarım, analiz ve üretim süreçleri anlatılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** EEG, Dış iskelet, Parapleji, Rehabilitasyon, Makine Öğrenmesi



# GÖRÜNTÜ İŞLEME TEMELLİ OTONOM MOBİL ARAÇ

ABP-21G-24

**Mustafa KANYILMAZ – Anıl ŞENOĞLU – Ömer Mevlüt BERBER**

**Hasan TOKUL – Ali AKIŞ – Umut GÜLER – Berat AKÇAKAYA**

**Danışman: Doç. Dr. Şahin YAVUZ**

Nüfusun hızla arttığı günümüz dünyasında, nüfus ile orantılı olarak ulaşımın ihtiyacı ve talepte artmaktadır. Bu ihtiyaç ve talep doğrultusunda yollara her geçen gün daha fazla araç çıkarılmakta, trafikteki araç yoğunluğu eksponansiyel bir biçimde artmaktadır. Gerek yolların gerekse sürücülerin bu artışa hazır olmaması sebebiyle can ve mal kaybına sebep olan kazaların yaşanması eskiye göre daha olası hale gelmektedir. Yoğunluğun yanı sıra sürücülerin şerit ihlali, trafik ışık ve levhalarına uymamaları gibi davranışsal hataları sebebiyle de birçok kaza yaşanmaktadır. Sürücü kaynaklı olarak gerçekleşen bu kazaların önlenmesi amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmakla birlikte bunların arasında yüksek teknolojinin ön planda olduğu en önemli çalışmalar, araçların otonom olarak ilerleyen bilmelerini sağlamak üzerine olanlardır. Bu sebeple proje içerisinde gerçek bir araç ile aynı transmisyon sistemlerine sahip bir mobil araç üretilecek ve bu araç üzerinden otonom sürüş algoritmaları üzerine çalışmalar yürütülecektir.

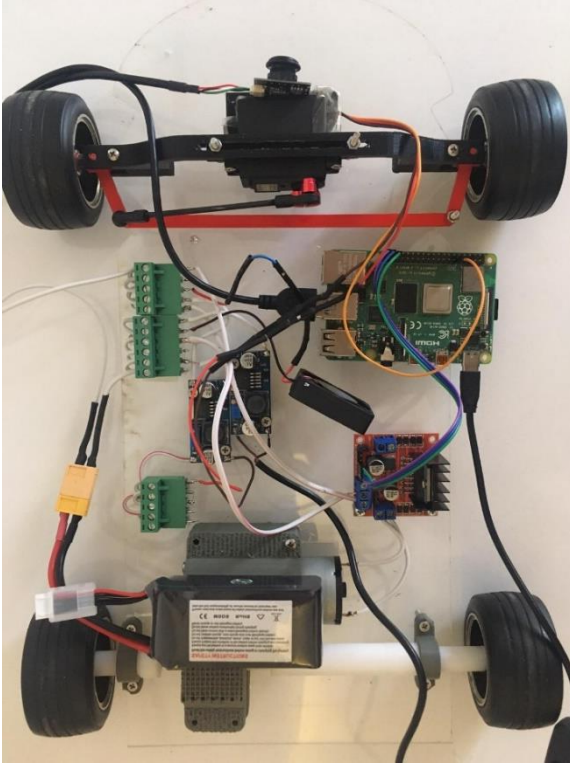
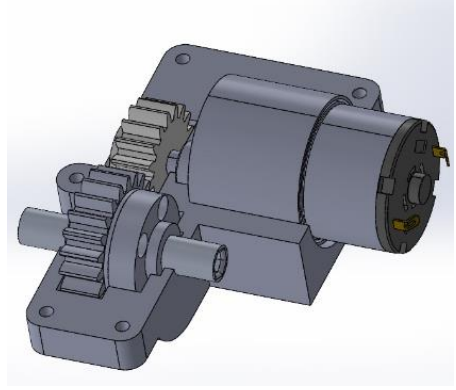
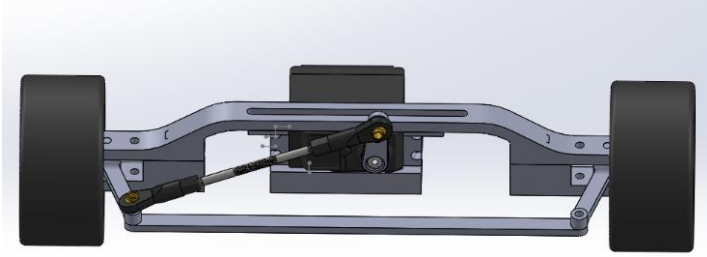
Çalışma kavramsal bir tasarım oluşturulması ve literatür taramaları ile başlamaktadır. Bu kapsamda araç boyut ve dinamikleri belirlenmekte, taslak çizimler hazırlanmaktadır. Kavramsal tasarım aşaması sonrası ilk aşama aracın mekanik sistemlerinin tasarımının yapılmasıdır. Mekanik sistemler; diferansiyel, direksiyon sistemi, süspansiyon sistemi, şase ve kaportayı içermektedir. Bu tasarımların gerçekleştirilebilmesi amacıyla Solidworks 2019 programı kullanılacaktır. Tasarımların doğrulanması ve iyileştirilmesi amacıyla yine Solidworks programı içerisinde veya Ansys programında analizler gerçekleştirilecektir ve çıktılar doğrultusunda tasarımlar yenilenecektir. Mekanik tasarımlar ile eş zamanlı olarak elektronik sistem tasarımları da oluşturulacaktır. Elektronik sistem temel olarak bir dc motor, bir servo motor, bir kamera, bir IMU ve bir mesafe sensöründen oluşmaktadır. Bunların yanı sıra fan ve regülatör gibi yardımcı elemanlar da kullanılacaktır. Elektronik sistem bir Raspberry Pi 4 Model B mikroişlemci kartı ile kontrol edilecek ve 12 V 3700 mAh bir batarya ile çalıştırılacaktır.

Tasarımların son halini almasıyla birlikte gerekli ekipmanlar temin edilip/üretilecek montajlar ve kurulumlar gerçekleştirilecektir. Elde edilen araç üzerinde ise yazılım çalışmalarına başlanacaktır. Yazılım çalışmalarının iki bölüme ayrılması planlanmaktadır. İlk bölüm olan otonom kontrol bölümü, araç kontrolleri ve kaçınma algoritmaları gibi hareketler ile ilgili olacaktır. İkinci bölüm olan



görüntü işleme bölümünde ise aracın çevresini algılaması sağlanacaktır. Bu algılama yol boyunca karşılaşılabilecek olan şeritleri, trafik ışık ve levhalarını, diğer araç ve yayaları, çukur ve tümsekleri kapsamaktadır. Proje sonucunda çevresinin farkında ve otonom olarak bir bölgeden bir bölgeye ilerleyebilen bir aracın ortaya çıkması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mobil araç, Raspberry Pi 4, OpenCV, Görüntü işleme, Obje tespiti



# ENDÜSTRİYEL KAYNAK ROBOTU TASARIMI VE ÜRETİMİ

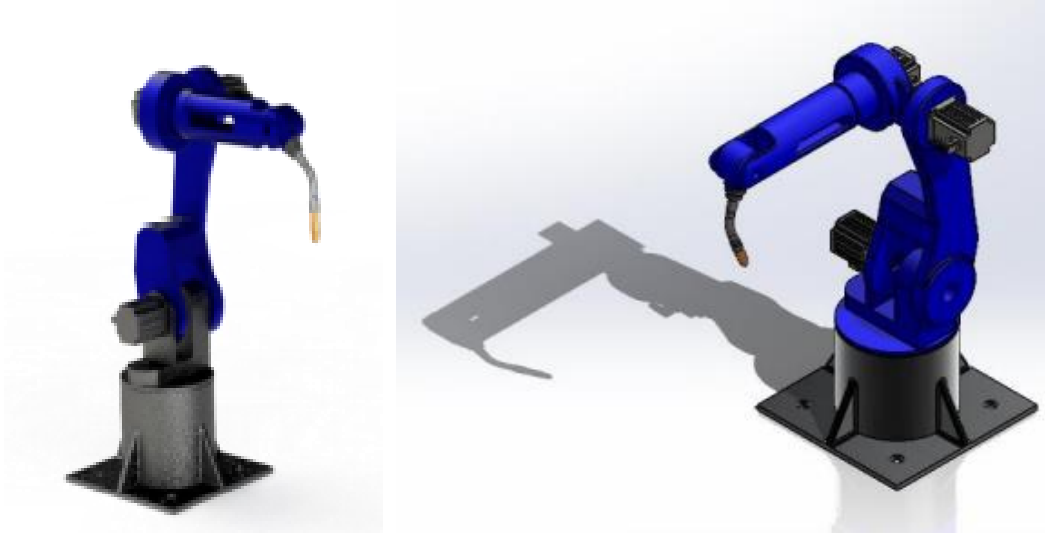
ABP-21G-25

Abdullah Can ÖNER– Onur ÜŞÜMÜŞ– Ebru METİN– Onur SÖNMEZ –  
Bedirhan Turan DURMUŞ – Mehmet Alper AYTEKİN

**Danışman: Doç. Dr. Şahin YAVUZ**

Kaynak işlemi insan eli ile yapıldığında vakit alan ve hata oranı yüksek bir işlemdir. Günümüz endüstrisinde kaynak işlemi robotlar ile geleneksel yöntemlere göre daha hızlı ve daha az hata oranı ile gerçekleştirilebilmektedir. Bu çalışmada, masaüstü kaynak işlemlerini insan gücüne göre daha hızlı ve daha optimal yapabilecek endüstriyel kaynak robotu tasarımının yapılması ve gerçekleşmesi amaçlanmıştır. Çalışmada sırasıyla robotun mekanik tasarımı, servo motor seçimleri ve gerekli mühendislik analizleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Robot kolu; Kaynak Robotu; Robotik



# KUVVET GERİ BİLDİRİMLİ SÜRÜŞ SİMÜLATÖRÜ

ABP-21G-26

Yusuf DEMİRTAŞ – Ağacan KAYHAN – Mustafa Melih ATEŞ – Serkan EROL

Danışman: Doç. Dr. Şahin YAVUZ

Kuvvet geri bildirimli sürüş simülatörlerinin günümüzde hobi ve pek çok profesyonel amaca yönelik kullanımı olmasıyla beraber, özünde temel sürüş fiziklerini gerçeğe en yakın olarak simüle ederek araç testi ve pilotaj eğitimleri için kullanılan elektronik kontrollü mekanik sistemlerdir. Formula 1'den, FIAT Türkiye'ye kadar çok geniş bir kullanım alanı vardır. Öyle ki bu sayede Cem Bölükbaşı sanaldan gerçeğe mottosu ile profesyonel bir yarış pilotu olarak yarışlara çıkmaya başladı. Formula 1'de yarışlardan önce FIA (Fédération Internationale de l'Automobile) tarafından onaylanmış, lazerle taranan sanal pist haritalarında takımlar bu sistemlerin en uç örneklerini kullanmak suretiyle yarış öncesi temel ayarlarını bulup, yeni parçalarının pist üzerinde nasıl davrandığını gözlemliyorlar. Sivil kullanıma uygun örnekleri ülkemize döviz kuru üzerinden gümrüklenerek girdiği için yüksek maliyetler ile satışı yapılıyor. Bundan dolayı son kullanıcı ürüne ulaşmakta sıkıntı yaşıyor. Projede amaçlanan temel esas halihazırda yabancı firmalarca üretilmiş simülasyon/yarış setlerini, tersine mühendislik ve çeşitli yollar ile düşük maliyetli yerli emsalinin hazırlanıp prototiplenmesi.

Bu bitirme projesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü MAK 4098 Bitirme Projesi dersi kapsamında yukarıda adı geçen öğrencilerce hazırlanmış olup, yerli ve düşük maliyetli KGB bir sürüş simülatörünün prototipinin oluşturulması için gerekli ön bilgileri içermektedir.

Anahtar kelimeler: Simülasyon, simülatör, kuvvet geri bildirim, sürüş, simülasyon yarışçılığı.



# ZEYTİN HASAT MAKİNESİ TASARIMI

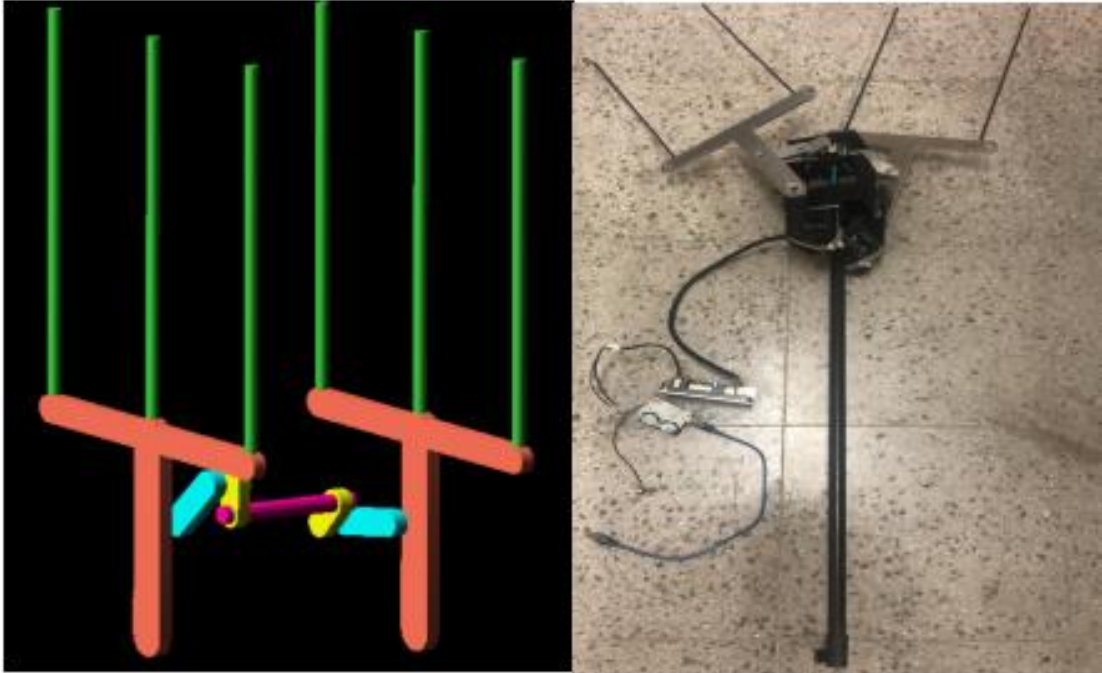
ABP-21G-27

**Musa Burak DOĞRAR – Ömer Fatih GÖKALP – İzem Begüm YEŞİLYURT**  
**Hüseyin ASLAN - Hüseyin Berk GÜNER - Resul ULUDAĞ**

**Danışmanlar: Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL – Prof. Dr. Zeki KIRAL**

Zeytin, yıllardır insanlık için en önemli besin maddelerinden biri olmuştur. Türkiye'de zeytin üretimi sıklıkla Ege, Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yapılmaktadır. Araştırma Bitirme Projesi kapsamında hem maksimum hasat oranı, doğa dostu ve seri üretime uygun yenilikçi mekanik tasarımı ile zeytin hasadında operatörün yaşadığı sorunları minimize etmeyi amaçlanmaktadır. Bu çalışma özelinde, günümüzün zeytin yetiştiricileri tarafından çoğunlukla kullanılmakta olan taraklı zeytin hasat makinesi tasarımı yapılmıştır. Araştırma Bitirme projesi kapsamında, tasarlanan prototiple birlikte hedeflenen, piyasada bulunan zeytin hasat makinelerinden çok daha kullanışlı, hafif ve ulaşılabilir bir zeytin hasat makinesi tasarlanmıştır. Hedefleri elde etmek için ise taraklı tip zeytin hasat makinelerinde kullanılmayan, farklı bir mekanizma tasarımı kullanılmıştır. Bu tasarımda diğer taraklı zeytin hasat makinelerinde kullanılan krank-biyel mekanizması yerine dişli kutusu mekanizması yer alır.

Anahtar Kelimeler: Zeytin hasat makinesi; zeytin hasadı; dişli kutusu mekanizması



# TEK RAY ÜZERİNDE HAREKET EDEN ROBOT TASARIMI

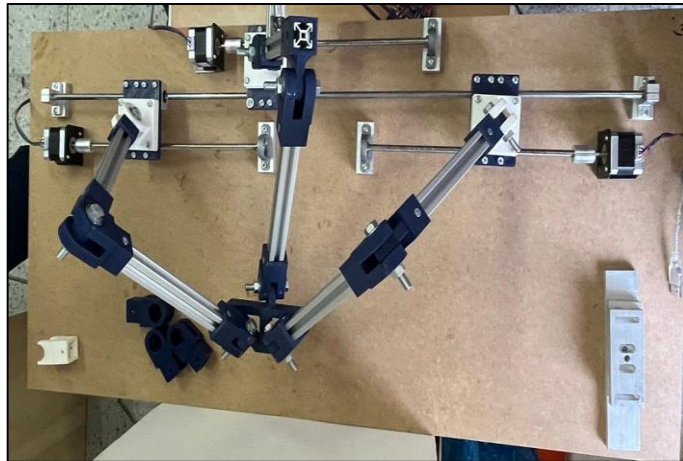
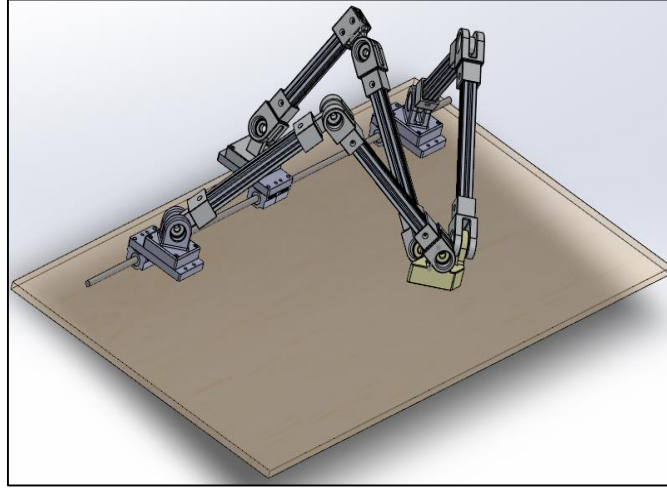
ABP-21G-28

Mehmet Ali KÖSE – Murat Can ÖNİZE – Oğulcan GÜRSOY – Ufuk KOÇ –  
Yasmeen Ali A ALGHANİM – Yusuf OYALI

**Danışmanlar: Prof. Dr. Binnur Gören KIRAL – Prof. Dr. Zeki KIRAL**

Gelişen günümüzün teknolojisinde önemli bir paya sahip olan tripteron robotlarla ilgili üç serbestlik derecesine sahip bir tripteron robot tasarlanmış ve robotun tüm parçaları SolidWorks programında modellenmiştir. Bütün eksenlerde lineer olarak harekete izin veren bu mekanizma kinematik olarak kartezyen robotlara benzerdir. Robot öngörülen bir bitiş noktası boyunca ilerleyebilir. Böylece, Arduino ile kontrol edilen step motorlar aracılığıyla robot istenilen hareketi gerçekleştirir.

Anahtar Kelimeler: Robot; tripteron; manipülatör, arduino; solidworks; step motor; tek ray; tasarım; üretim





# İKİ RAY ÜZERİNDE HAREKET EDEN ROBOT TASARIMI

ABP-21G-29

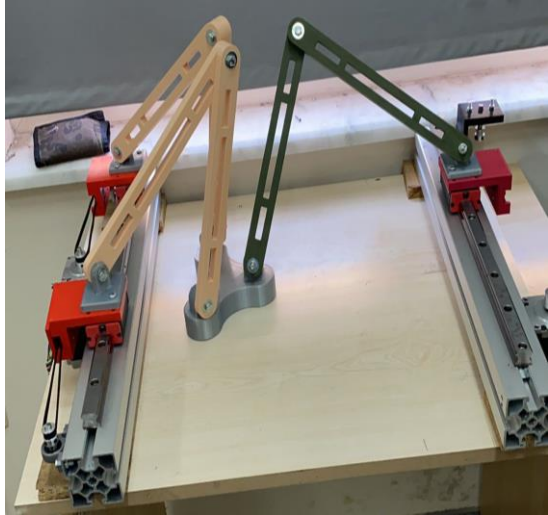
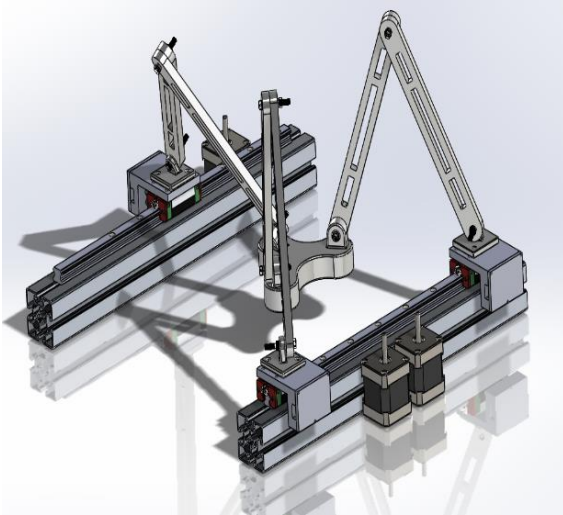
Murat Yağız KESEMENLİ – Salih YILDIZ – Berkay YILMAZ – Emre Can TAŞDEMİR

Danışmanlar: Prof. Dr. Zeki KIRAL – Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL

Tripteron robotlara, iki ray üzerinde hareket eden robotlar örnek verilebilir. Tripteron robotların teorik olarak araştırması mühendislik açısından mekanizma ve makine dinamiğinin temeline dayanır. Bu robotlar seri ve paralel mekanizmaların özelliklerini birleştiren bir robot çeşididir ve üç serbestlik derecesine sahiptir. Tripteronun sahip olduğu avantajlardan ötürü son zamanlarda endüstriyel alandaki kullanımı artmıştır. İnsan gücünün yetersiz kaldığı ve yüksek hassasiyetin gerektiği alanlarda kullanılabilir. Toplama, paketleme, taşıma amaçlı kullanılabileceği gibi medikal alanlarda yapılan operasyonlarda, gıda sektörü ve sanayide 3 boyutlu yazıcı şeklinde de görmek mümkündür.

Bu projede tripteron robotun Solidworks ortamında tasarımı ve analizleri yapıldıktan sonra 3 boyutlu yazıcı kullanılarak tasarlanan parçaların üretimi yapılmıştır. Standart bağlantı elemanları ve sigma profiller kullanılarak montajlanmıştır. Maliyet analizi yapılmıştır. Arduino ve Ramps 1.4 3D yazıcı kontrol kartı kullanılarak kontrol edilen 3 adet NEMA-23 step motor aracılığıyla robot istenilen hareketi gerçekleştirmiştir.

Anahtar Kelimeler: Robot; arduino; tasarım



# HELİKOPTER SWASHPLATE TASARIMI

ABP-21G-30

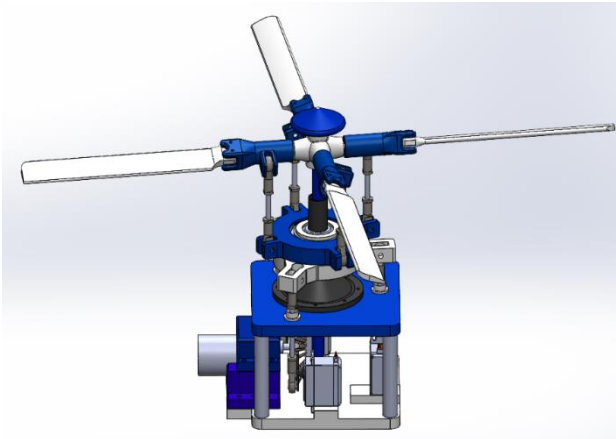
Adnan MUTLU – Damla EMEN – Furkan KARAGÜLLE – Berfin AYAZ – İsmet ÖMÜR

Danışmanlar: Prof. Dr. Zeki KIRAL – Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL

Swashplate günümüz havacılık sanayisinde hareket sisteminin bir parçası olarak kullanılmaktadır. Helikopterlerin manevra kabiliyetini arttırıcı etkisi sayesinde kullanılan bir mekanizmadır. Mast üzerinde hareket eden swashplate'in hareketi, servo motorlar aracılığıyla sağlamaktadır. Mast ana motordan aldığı tahrikle kanatları döndürürken swashplate servo motorlardan aldığı hareketle kanatlara hucüm açısı verir. Swashplate'in aldığı hareketler helikoptere yükselme-alçalma, ileri-geri ve sağa- sola yapılan manevraları sağlayarak helikopterin pilotun kabinden kontrol etmesini sağlar.

Projede swashplate mekanizmasının bileşen tasarımı ve helikoptere sağladığı manevra kabiliyetinin işleyişi incelenmiştir. Tüm tasarımlar SolidWorks programı kullanılarak yapılmıştır ve analizler için de SolidWorks programı kullanılmıştır. Montajlamada kullanılan bileşenlerin üretimi için üç boyutlu yazıcılar kullanılarak PLA malzemeden ürünler elde edilmiştir. Bu parçalar kullanılarak elde edilen prototip ile swashplate'in helikopter kontrolü üzerindeki işleyişi ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alt swashplate, upper swashplate, servo motor



# SÜREKLİ DEĞİŞEN ÇEVİRİM ORANLI GÜÇ AKTARMA SİSTEMİ TASARIMI

ABP-21G-31

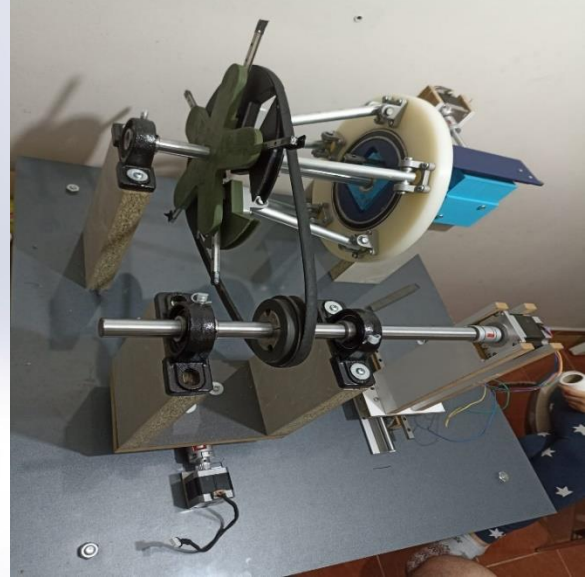
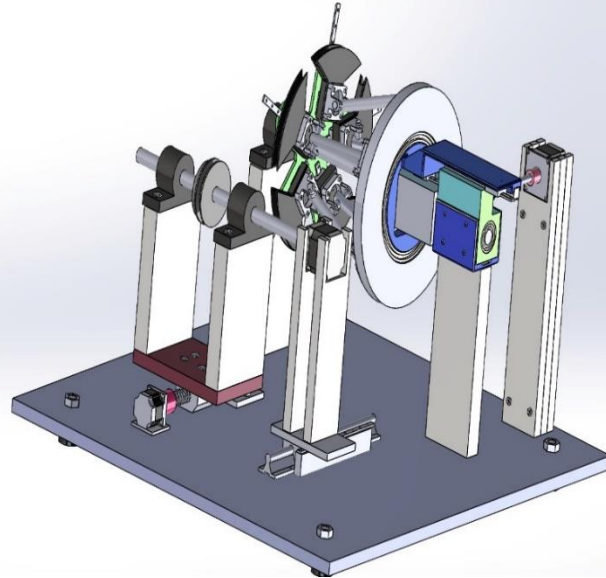
**Furkan YURTSEVEN – Mustafa KARAOĞLU – Olcay KARADERE – Emre BİRİNCİ -  
Dila KARA - Ekin Arda BAŞKAN**

**Danışmanlar: Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL – Prof. Dr. Zeki KIRAL**

Aktarma sistemleri, günümüz teknolojisinde üretimde olan birçok makine içerisinde kullanılan sistemlerdir. Geniş kullanım alanına sahip olduğundan dolayı aktarma sistemlerinin verimliliği, üretim maliyeti ve stabiliteleri büyük önem arz etmektedir.

Bu proje kapsamında, günümüzde örneklerini varyatör ve CVT şanzımanlarda gördüğümüz değişken çaplı kasnak ile değişken hız ve moment elde etme sisteminin tasarımı ele alınmıştır. Projede ele alınan sistem, biri değişken çaplı olmak üzere iki kasnak ve güç aktarımını sağlayan kayıştan oluşmaktadır. Özel tasarlanmış bu kasnak sistemi sayesinde sınırlı sayıda aktarımı ortadan kalkar. Makinenin çalışma esnasındaki devrine göre en uygun vites aralığında hareket etmesini sağlayan bu otomatik vites sistemi, motorun gereksiz güç kullanmasını engelleyeceğinden tasarrufludur.

Anahtar Kelimeler: aktarma sistemi, sonsuz vites aralığı, değişken güç ve moment iletimi





# ÇAMAŞIR MAKİNASINDA TİTREŞİMİN AZALTILMASI İÇİN PROTOTİP TASARIMI

ABP-21G-32

Alper ÇAVDAR – Ata Bartu ÖNEN – Egemen EROĞLU – Ozan BOVATEKİN

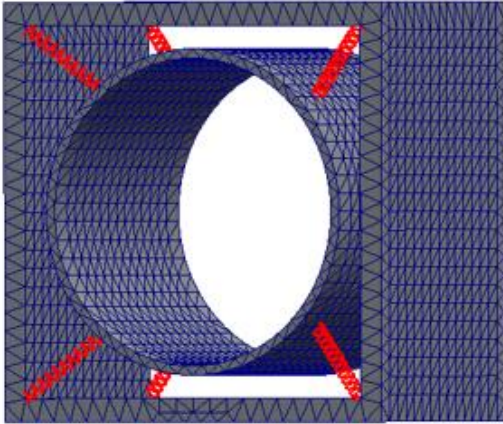
**Danışmanlar: Prof. Dr. Hasan ÖZTÜRK – Prof. Dr. Zeki KIRAL –  
Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL**

Çamaşır makinalarında titreşim ve gürültü, mühendisler tarafından yapılan çalışmalarla engellenmeye çalışılsa bile içerisinde bulunan dengesiz kütle sebebiyle tam olarak engellenememektedir. Çamaşır makinaları özellikle sıkma modundayken yüksek titreşim ve gürültüde çalışmaktadır. Proje kapsamında zorlanmış titreşimi azaltmak amacıyla bir deney düzeneği kurularak ölçümler yapılmıştır. Bu işlemler sırasıyla şu şekildedir:

Tambur üzerine bir hazne sabitlenmiştir. Makina sıkma moduna geçtiği anda tetiklenen mekanik bir çamaşır makinası elemanının, kendisine temas edecek şekilde konumlandırılan limit switch'i açık konuma getirmesiyle, arduino ile entegreli çalışan bir dalgıç pompa aktif hale gelerek su kaynağından hazneye su basılmıştır. Haznenin su ile dolu olduğu an, sıkma modunun meydana getirdiği yüksek titreşimin ölçümü ivmeölçer yardımıyla alınmaktadır. Sıkma modu tamamlandıktan sonra, suyun dışarı tahliyesi hazne içerisindeki mini dalgıç pompa ile sağlanmaktadır.

Yapılan teorik hesaplamalar ve deneyde ivmeölçerin kaydettiği titreşim değerleri karşılaştırılarak incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Titreşim; çamaşır makinası; arduino; dalgıç pompa; ivmeölçer



# **İNSAN KOLUNA MONTE EDİLEBİLEN YÜK KALDIRMA MEKANİZMASI**

**ABP-21G-33**

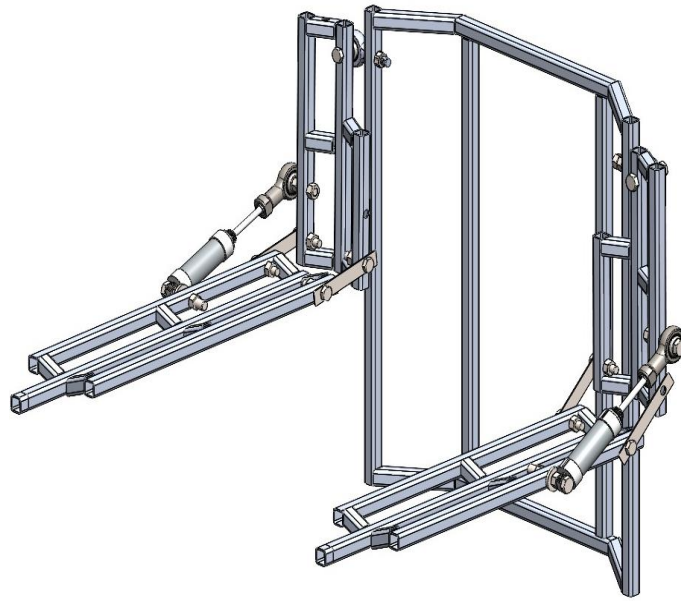
**Ahmet Furkan KUNDURACI – Ahmed Ömer Faruk AKSOY – Fahrettin YILDIRIM –  
Derya ERTUĞRUL – Ayberk ZENGER**

**Danışmanlar: Prof. Dr. Hasan Öztürk – Prof. Dr. Zeki Kırıl – Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL**

İnsan koluna monte edilebilen yük kaldırma mekanizmalarının amacı insan kolu ile uyumlu çalışarak yük kaldırılmasına ve sürekli olarak yapılan kaldırma işlerinin kolaylaştırılmasına olanak sağlamaktır. Yük kaldırma kolları ile alakalı literatürde birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar özellikle insan koluna monte edilecek bir kolun insanın yük kaldırma kapasitesini artırmaya veya yük kaldırma işlemini basit bir hale getirmeye yöneliktir. Araştırmalar kas kaybı yaşamış hastaların rehabilitasyon aşamalarında kollarındaki hasarı daha hızlı rehabilite etmeye yönelik tasarımlar geliştirme üzerinedir ve pek çok araştırmacı kol hareketini gerçekleştirmek için çeşitli özgün tasarımlar gerçekleştirmiştir. Ayrıca endüstriyel işçilerin kullanabilmesi için de çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

Bu projeye amaçlanan giyilebilen ve yük taşımayı kolaylaştıran bir yük kaldırma kolunun imal edilmesidir. Projedeki giyilebilir kol mekanizması pnömatik pistonlar sayesinde yük kaldırma işlemini gerçekleştirmektedir. Pistonların kontrolü için sisteme mekanik valfler eklenmiştir. Ayrıca sistem çalışırken kullanıcının serbestçe hareket edebilmesi için kompresörün elektrik bağlantıları direkt olarak bataryaya yapılmıştır. Batarya, kompresör ile birlikte sırt kısmına mont edilmiştir. Giyilebilen kol mekanizması sayesinde periyodik yük kaldırma işlemlerinde oluşabilecek sakatlıkların da aza indirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Giyilebilir yük kaldırma kolu; rehabilitasyon; pnömatik sistem; pnömatik silindir



# DÖNER KANATLI İNSANSIZ HAVA ARAÇLARINDA MENZİL ARTIŞINA YÖNELİK MEKANİK TASARIM VE PROTOTİPLENMESİ

ABP-21G-34

Zeynep PASİNLİ – Adem SELVİ – Furkan YAKIN - Alperen KARANI– Onur ŞAFAK

**Danışman: Doç. Dr. Aytaç GÖREN**

Döner kanatlı insansız hava araçlarında menzil artışına yönelik tasarımı baştan sona proje ekibine ait olan araç karbon prepreg kompozit malzemeden üretilmiştir. İnsansız hava aracının farklı senaryolarda yapılan şase, iniş takımı ve kollarının yapısal analizleri sonucunda güvenli aralıkta olduğu saptanmıştır. Menzil artışına tartışmasız en büyük katkı ise bıçaksız fan araştırmasındaki bilgi kazanımı ile yapılan hesaplamalı akışkanlar analizleriyle ortaya konmuştur. Pervanelerin itiş potansiyeli ve belirli pervane geometrisi için akışkan davranışlarının incelenmesinin aracın uçuş karakteristiğine olumlu yöndeki etkisi gözlemlenmiştir. Analizlerin devamında oluşturulan kontrol modeli uygun elektronik komponentlerin seçimi ve montajı ile aracın prototiplenme süreci finalize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: karbon fiber prepreg, yapısal analiz, hesaplamalı akışkanlar dinamiği, kontrol modeli, bıçaksız fan



# **BAHÇELİ EV TİPİ KOMPOST MAKİNASI TASARIMI VE ÜRETİMİ**

**ABP-21G-35**

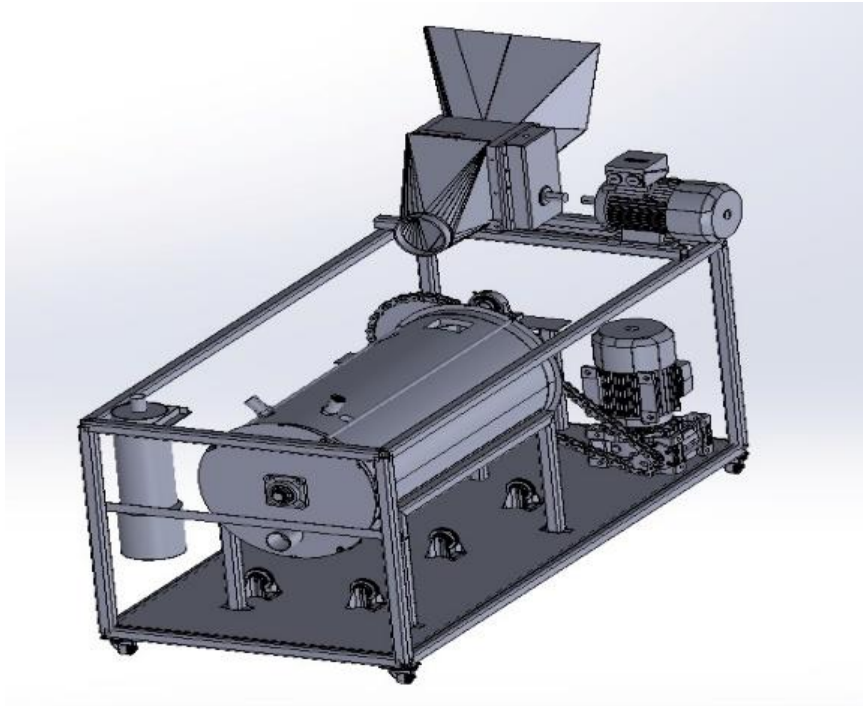
**Burak DEDE - Salim Enes GÜLER**

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi. Melih BELEVİ**

Kompost, bitkisel ve hayvansal atıkların aerobik süreçlerle parçalanmasıyla oluşan bir çeşit gübredir. Yapılan literatür araştırması ile pek çok yöntem ile üretilmiş olduğu görülmüştür. Fakat kullanılan yöntemlerin çoğunda herhangi bir biyolojik karışım kullanılmadığından ve süreci etkileyen değişkenlerin kontrolü tam olarak sağlanmadığından kompost elde edilmesi 1-2 ay gibi uzun süreler almakta, buna karşın kompost kalitesinin de çok iyi olmadığı görülmektedir. Ticari amaçlı kompost üretimi için kullanılan, genellikle orta ve büyük kapasiteli kompost makinaları sektör tarafından üretilmekte ve belediyeler, hastaneler, biyogaz tesisleri, yurtlar gibi büyük miktarda organik atık oluşan yerlerde kullanılmaktadır. Bu proje ile kompost makinalarının göreceli olarak az miktarda organik atık oluşan bahçeli evler gibi bireysel kullanım alanları içinde uygun hale getirilmesi, bahçe atıkları ve günümüzde giderek artan tüketim atıklarının değerlendirilerek, enzim takviyesi de kullanarak mümkün olan en kısa sürede faydalı ürün olarak kaliteli komposta dönüştürülmesi, küçük arazi sahiplerinin de faydalanabileceği boyutta bir tasarım oluşturulması ve üretilmesi amaçlanmıştır.

Kompost oluşumu sıcaklık, C/N oranı, nem oranı, tanecik boyutu, mikroorganizmalar, enzim, pH derecesi, oksijen miktarı gibi parametreler etrafında şekillenir. Kompostlaştırma süreci boyunca sistem sıcaklık ve nem sensörleri ile izlenerek parametrelerin istenilen değer aralıklarında tutulmasını sağlamak hedeflenmektedir. Ortam şartlarının kontrolünü sağlamak için sisteme süpürge motoru, rezistanslar, bilgisayar fanı ve soğuk buhar makinası eklenmiştir. Bu cihazların kontrolü bir otomasyon sistemi ile sağlanmaktadır. Sistemde ayrıca tanecik boyutunu küçültmek amaçlı bir parçalayıcı bulunmaktadır. Biri döner biri de sabit olmak üzere iki farklı tambur tasarlanmıştır. Karıştırma, sabit tamburda bir karıştırıcı milin, diğer tamburda ise tamburun dönmesi ile 2 D/d hızında gerçekleşmektedir. Parçalayıcı otomasyon sistemine dahil olmayıp sadece başlangıçta kullanılmaktadır. Süreç, temelde kompostun içerisindeki mikrobiyal aktivitenin kendiliğinden oluşmasını beklemeden kullanılacak olan enzimin optimum hızda işlevini yerine getirebilmesi üzerine kurulmuştur.

Anahtar kelimeler: Kompost, Hızlı Kompostlaştırma, Kompost Makinası





# CSP KULE SİSTEMİNDE HELİOSTATLARIN DÜZLEMSEL AYNALARLA MEKANİK TASARIMI VE UYGULAMASI

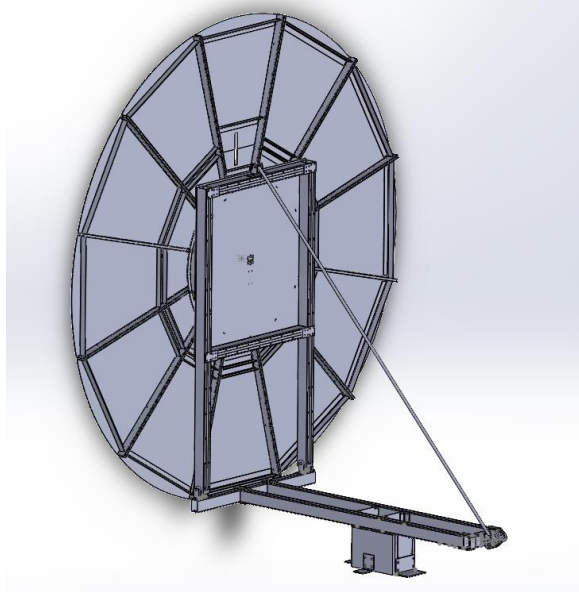
## ABP-21G-36

Cebrail Can ÇOBAN - Eyüp ÇEVİK - Hüseyin İNAN - Cengiz DOĞAN –  
Canberk ERTEM - Ali ZENGİN

**Danışman: Prof. Dr. Evren MELTEM TOYGAR**

CSP güneş kulesi sistemleri, yoğunlaştırılmış güneş enerjisi ilkelerini baz alarak, doğa dostu ve ucuz maliyetli enerji üretme amacı ile tasarlanmış bir güneş enerjisi sistemidir. Heliostatlar, güneşten gelen ve geniş bir alana yayılan ışınları güneş kulesi sisteminde bulunana alıcı üzerine, yüzeyinde bulunan aynalarla yoğunlaştıran sistemlerdir. Heliostatlar güneş ışınlarını, kontrol sistemi sayesinde güneşin gün içerisinde değişen konumuna göre iki eksende hareket ederek kule üzerindeki alıcıya odaklar. Bu projede daha önce yapılan sistemler incelenerek heliostatların uygulama problemleri belirlenmiş ve bu problemlere çözüm aranmıştır. Bu problemlere şöyle değinebiliriz. Piyasada mevcut heliostatların yansıtma yüzeyi eğim açıları, heliostatın alandaki konumuna göre hesaplanır ve heliostat yansıtma yüzeyi hesap yapılan her konum için ayrı ayrı üretilir. Bu da her farklı eğimli heliostat yansıtma yüzeyi için farklı üretim kalıbı gerektirir. Bu yöntem ise maliyetleri artırır, zaman kaybına neden olur. Çalışmamızda bahsi geçen problemler göz önünde bulundurularak modüler bir sistem üretme üzerine incelemeler yapılmış ve sponsor firma Solarux ile birlikte düzlemsel aynalarla prototip bir heliostat tasarlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Heliostat; yoğunlaştırılmış güneş enerjisi; düzlemsel ayna



# 5-7 YAŞ GRUBU İÇİN ALÜMİNYUM GÖVDELİ KATLANABİLİR BİR BİSİKLET TASARIMI

ABP-21G-37

Mehmet Eren GÜL

**Danışmanlar: Doç. Dr. Fatih KAHRAMAN – Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Mehmet GENÇER**

Çocuklar için önemli bir eğlence aracı olan bisikletler onların küçük yaşta fiziksel ve kişisel gelişimlerine katkıda bulunmaktadır. 5-7 yaş grubu çocukların fiziksel özelliklerine göre en ergonomik şekilde bir bisiklet tasarımı amaçlanıp, çocukların ve ebeveynlerin gittikleri her yere yanlarında götürecekleri göz önüne alınarak bisikletin en uygun şekilde katlanması ile en az yer kaplayacak şekilde tasarım yapılmıştır.

Bir bisikletin iskeletini oluşturan bisiklet kadrosu temelde alüminyum borulardan oluşmaktadır ve bu borular birbirlerine kaynak ile bağlanmıştır. Her bir boru çocukların uzuv ölçülerine göre tasarlanmış ve bu boruların kesit ölçüleri de yapılan yapısal analizler sonucunda belirlenmiştir. Bisikleti katlamak için ise menteşeler ve yataklardan yararlanılıp uygun tasarım ile emniyetli ve sağlıklı bir sürüş sağlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bisiklet; kadro; katlanabilirlik



# STEP MOTOR KONTROLLÜ ESNEK BAĞLI MANİPÜLATÖR TASARIMI VE ÜRETİMİ

ABP-21G-38

Umut TAŞTAN – Okan BAŞPINAR – İlker AYDINOĞLU – Deniz AYAN

Danışmanlar: Prof. Dr. Levent MALGACA – Doç. Dr. Okan ÖZDEMİR –  
Dr. Öğr. Üyesi Murat AKDAĞ

Bu çalışmada Quanser 'in Rotary Flexible Joint çalışmasından esinlenilerek Step motor tahrikli sistemin tasarımı, üretimi ve montajı yapılmıştır. Bu tasarımda sistem, Step motor tarafından direkt tahrik olacak şekilde sürülmektedir. Step motor tasarımıyla birlikte sistem modüler hale getirilmiştir. Bu modüler tasarımla birlikte sistem iki farklı tip motorla sürülmektedir. Bu durum üst modülün iki farklı motor miline takılmasıyla gerçekleştirilmektedir.

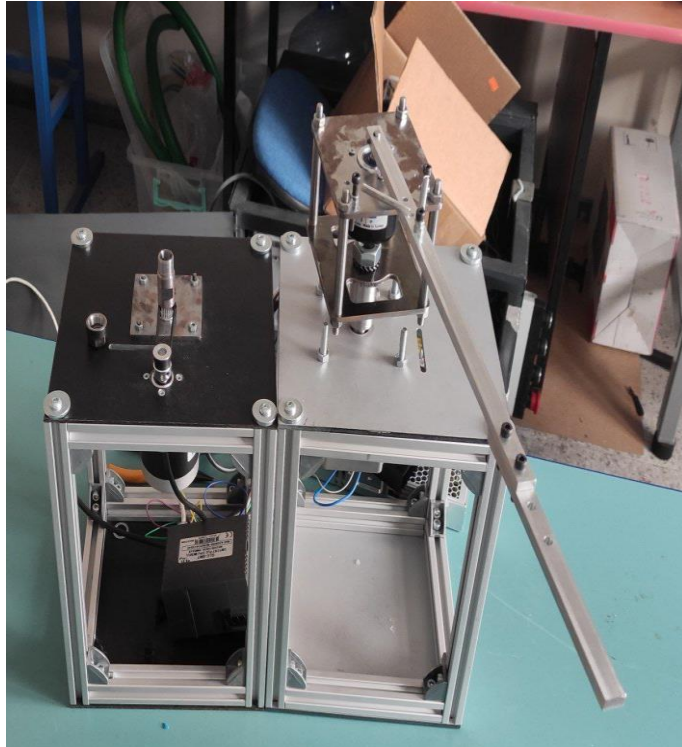
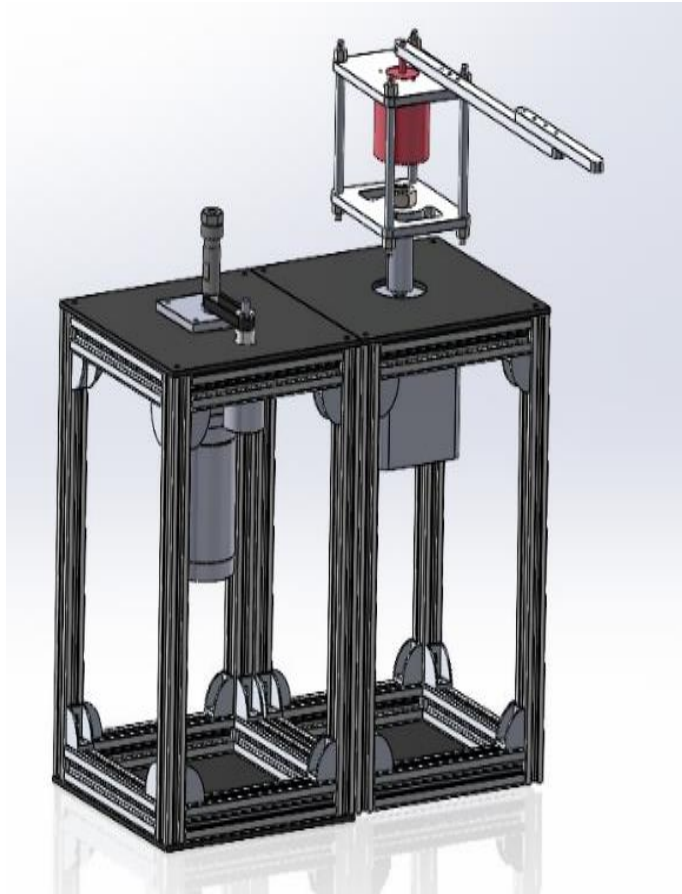
Step motor tahrikli sistemin SolidWorks programı ile tasarlanan basitleştirilmiş modelin ANSYS Workbench ile statik analizi yapılmıştır. Step motorlu tasarımın incelenmesi için matematiksel model oluşturulmuştur. Elde edilen matematiksel model Matlab Simulink ortamına aktarılmıştır. Matematik modelin non-lineer çıkmasından dolayı lineerleştirme çalışması yapılmıştır.

DC motor tahrikinde, redüktör kullanılmasıyla ortaya çıkan boşluk sebebiyle manipülatörde meydana gelen konumsal sapmalar yeni modül tasarımıyla çözülmüştür. Buna ek olarak mevcut DC motorlu sistemde iyileştirmeler yapılmıştır.

Programlanabilir Logic Control sistemine, Step ve DC motorun trapez hız profiliyle sürülmesi için gerekli program aktarılmıştır. Esnek bağlı manipülatörün konum analizleri bu girdilerle sağlanmıştır. Bu aşamada GMT GLC-396T PLC ve GMT Suite programı kullanılarak modüler sistemin kontrolü sağlanmıştır.

Step ve DC motor hareketine ait trapez girdi verilerinin harekete başlama anından itibaren Modbus Poll programı kullanılarak motor ve esnek bağlı manipülatörün konum verileri excel dosyasına anlık olarak kaydedilmiştir. Elde edilen motora ait konum verileri SolidWorks simülasyonunda konum girdisi olarak kullanılmıştır. Bu çalışma sonucunda deneysel olarak elde edilen verilerle simülasyon sonucunda yapılan analizler karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Veri alma; SolidWorks analizleri; Matlab Simulink; konum kontrol; Step ve DC motor.



# MOBİL İTFAİYE ROBOTU

ABP-21G-39

Ali OLCAY- Berkay DİNÇER- Hüseyin AK

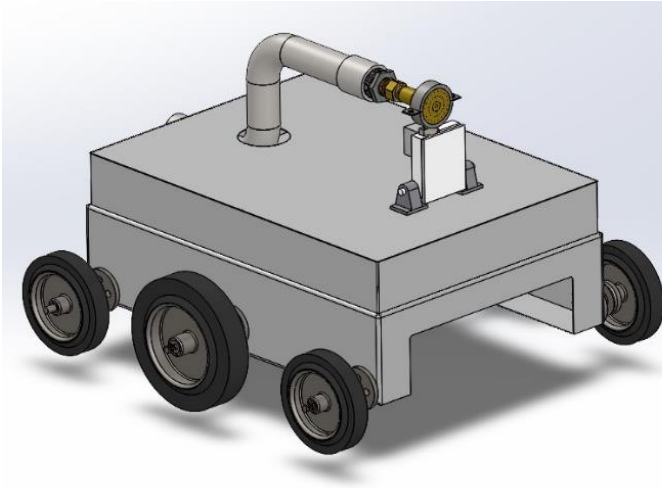
Danışmanlar: Doç. Dr. Şahin YAVUZ

Özellikle itfaiye araçlarının yangın bölgesine müdahale etmekte zorlandığı ve bu sebeple yangınlara müdahale süresinin uzaması, can riskinin ortadan kaldırması, tek bir itfaiye eri tarafından çoklu müdahale yapabilmek amaçları ile bir mobil itfaiye robotu ve tasarımı ve imalatı gerçekleştirilmiştir.

Robot tahriki için 2 adet redüktörlü dc motor, kaldırma mekanizması için ise 1 adet step motor kullanılmıştır. Robot şasisi imalatı için saç büküm tekniği uygun görülmüş, gerekli diğer parçaların imalatı ise talaşlı imalat yöntemleri ile sağlanmıştır. Robotun ana boyutları 600x440 mm olmakla birlikte toplam ağırlık 40 kg hesaplanmıştır. Su tahriki sırasında basınç artırılması için bir adet nozzle kullanılmıştır. Kullanılan nozzle ın düşey ekseninde hareketini sağlamak için ise bir adet kaldırma mekanizması tasarlanmıştır. Robot için gerekli analizler SolidWorks programında yapılmış olup emniyetli sınırlar içerisinde imalatı tamamlanmıştır.

Boyutları ve maliyeti göz önünde alındığında mevcut itfaiye araçlarının taşıyabileceği hacim ve kütle oranlarına sahip olması, ayrıca emsallerine kıyasla düşük maliyetli olması açısından yüksek verime sahip ve temel olarak can güvenliği sağlaması açısından faydalı olduğu düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan kontrol, itfaiye robotu, yangın



# TEKSTİL ESASLI KOMPOZİT DİZLİK TASARIMI

ABP-21G-41

Ataberk GONCALI – Ekin İNCELER – Yiğitalp KILIÇ – Canberk OKUTAN

**Danışmanlar: Prof. Dr. Yusuf Arman**

Günümüzde çalışma ortamlarındaki en ciddi sorunlardan biri iş güvenliğini sağlayabilmektir. Bu amaç uğrunda çeşitli şekil ve formlarda önlemler alınabilmektedir. Bu önlemler işverenlerin yürütebileceği çalışma prosedürleri olabileceği gibi, aynı zamanda çalışanın kullanacağı bireysel emniyet ekipmanları şeklini alabilmektedir.

Bu proje çerçevesinde, bu emniyet elemanlarından biri olan dizliğin genel olarak tercih edilen malzemelere alternatif olabilecek materyaller kullanılarak, konfor ve emniyet faktörlerinin yükseltilmesi için çaba gösterilmiştir.

Bu doğrultuda, geleneksel bir dizlik malzemesi olan EVA köpük materyal incelenmiş, ve alternatif materyaller olarak Spacer Kumaşların mekanik özelliklerinin belirlenebilmesi için çalışmalar yapılmıştır. Bahsi geçen kumaş malzemenin eksiklerinin giderilebilmesi ve performansının artırılabilmesi amacıyla, yüksek yoğunluklu (HDPE) ve alçak yoğunluklu (LDPE) polietilen kaplama testleri yürütülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Spacer Kumaş; HDPE; LDPE;Kompozit

