

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

#### PROJE DETAY RAPORU

**PROJE ADI: YERLİ UZAY TEKNOLOJİLERİ İÇİN MANYETİK FIRLATICI TASARIMI VE ÖNEMİNİN VURGULANMASI**

**TAKIM ADI: ATIŞ SERBEST**

**TAKIM ID: T3 - 24061 - 161**

**TAKIM SEVİYESİ: LİSE**

**DANIŞMAN ADI: DR. AHMET ERSOY**

## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Dünyadaki kaynakların tükenmesi, dünyamız ve galaksimiz ile ilgili bilgiler edinme isteği bizi uzay araştırmalarına yöneltmektedir. Gerek uzay teknolojileri, gerekse savaş teknolojileri için roket atar ya da fırlatıcılar büyük önem taşımaktadır. Son zamanlarda NASA başta olmak üzere bazı kurumlar manyetik fırlatıcılar üzerine çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmalar içerisinde manyetik fırlatıcı, barutsuz manyetik hızlandırıcı kullanılarak silah tasarımı gibi çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada amacımız yerli uzay ve savunma sanayi için yapılacak çalışmalara ışık tutan manyetik fırlatıcı tasarımını temel düzeyde tasarlamak ve bunun verimlilik çalışmaları üzerine yorumlarda bulunmaktır.

Manyetik fırlatıcı tasarımında iki ana elemana odaklanmamız gerekmektedir. Bunlardan birincisi, manyetik kuvvet oluşturacak ve fırlatıcı rampası olarak kullanılacak bir bobin elemanıdır. İkincisi ise, bir elektrik devre tasarlanma aşamasıdır. Elektrik devre tasarımı, fırlatıcıya verilecek potansiyeli ayarlamak ve daha verimli hale getirmek için voltajı artırmak amacıyla önem taşımaktadır. İleride yöntem kısmında detayları ve ölçümleri verilen sistemler bu projeye giriş yapmak için tasarlanmış basit birer prototiplerdir. Bu tasarımlarda projenin yapılabilirliği incelenmiş ve bazı parametreler değiştirilerek bu prototipler geliştirilerek daha yüksek performanslı fırlatıcıların tasarlanması planlanmıştır. Daha verimli bir fırlatıcı için aşağıdaki parametreler sırasıyla değerlendirilecektir.

- Bobine sarılan telin uzunluğu artırılarak, bir bobinajda bu sarım daha sıkı ve daha düzenli sarılabilir.
- Bobine sarılan tel direnci daha düşük olan bir tel ile değiştirilebilir.
- Devredeki gerilim ve akım artırılabilir. Bu adımın gerçekleşmesi, yüksek gerilim güç kaynağı ve daha yüksek kapasiteli kondansatörler kullanılarak sağlanabilir.

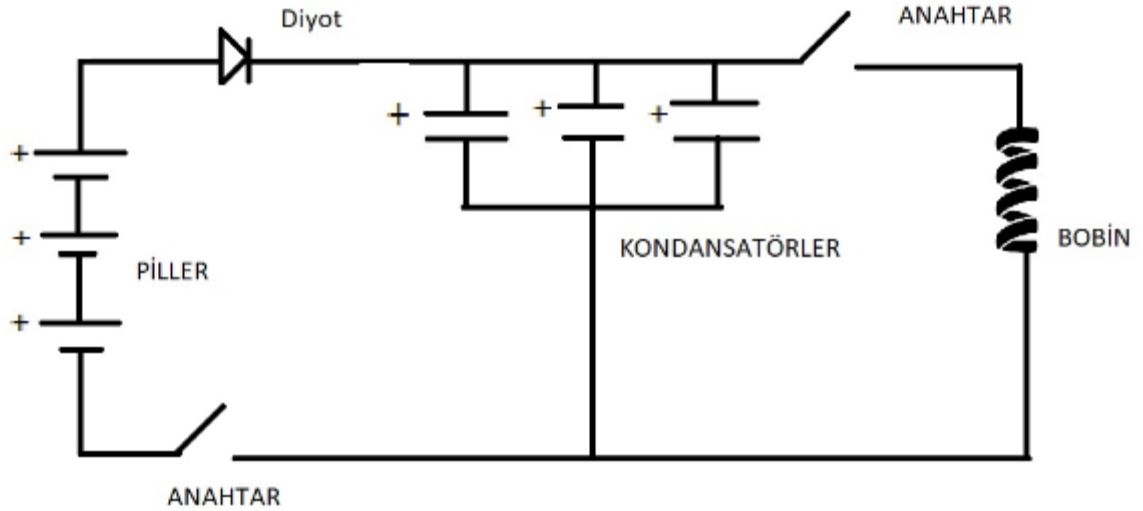
## 2. Problem/Sorun:

Özellikle uzay araştırmaları için uzay aracı yada uygu fırlatma rampalarına olan ihtiyaca dikkat çekmek için fırlatma rampalarına ihtiyaç vardır. Burada sorunu çözmek için bu fırlatıcının manyetik kuvvet ile çalışan bir fırlatıcı olarak tasarlanması hem daha verimli hem de çevre için daha sağlıklı bir tasarım olacaktır.

Bir diğer uygulama alanı olarak, savunma sanayi belirtilmiştir. Barut kullanmadan mermi çekirdeğini elde edilen bu manyetik kuvvet ile fırlatarak, hem barut kullanımına ihtiyaç duyulmaz hem de ses gibi belirtiler ortadan kaldırılmış olur.

## 3. Çözüm

Elektromanyetik fırlatıcıyı yaparken, etkin bir elektrik devresine ve manyetik alan oluşturmak için bir bobine ihtiyaç duyulur. Çeşitli kaynaklardan edinilen farklı bilgiler sonucunda farklı sentez devreler yapılabilir.



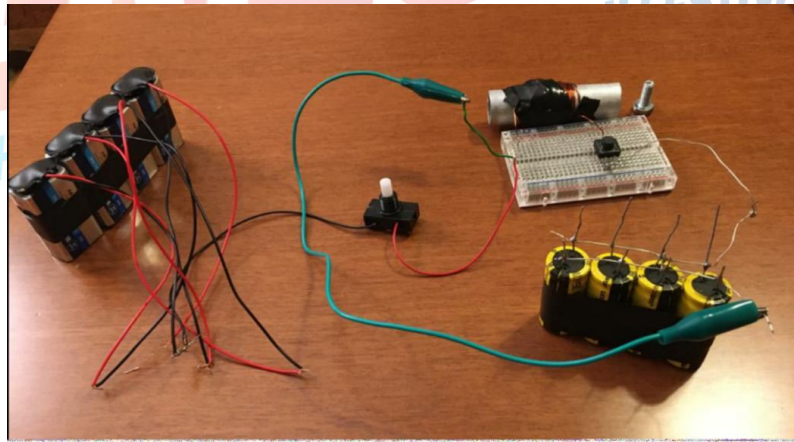
**Şekil 1** - Basit elektromanyetik fırlatıcı devre şeması

Şekil -1 de basit bir elektromanyetik fırlatıcı devre şeması görülmektedir. Bu devrede pek çok parametre değişimi ile farklı devreler tasarlanabilir. Ya da devre elemanları farklı kapasitelerde düzenlenerek verimliliği araştırılabilir.

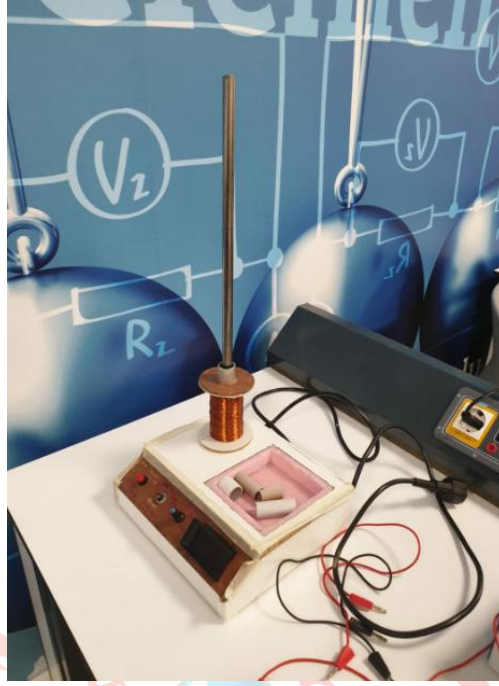
Farklı elektromanyetik fırlatıcı tasarımlarının yapılması mümkündür. Bu projede iki farklı tasarım üzerine çalışma planlanmaktadır. Birinci tasarımda; bobin tel sarılarak bobinden elde edilen manyetik kuvvet ile cisim fırlatılır. İkinci tasarımda ise; açık bir elektrik devresi kurulması planlanmaktadır. Bu elektronik devrede, diyot, kondansatör, bobin, güç kaynağı gibi devre elemanları kullanılacaktır ve bu devre elemanlarının etkileri sırası ile incelenecektir.

#### 4. Yöntem

Elektromanyetik fırlatıcı yapılırken, bir elektrik devresi ve manyetik alan oluşturmak için bir bobine ihtiyaç duyulur. Devreyi kurmak için; kondansatör, güç kaynağı, kablo, bakır tel, diyot, anahtar, bobin için demir silindir gerekmektedir. Elektrik devresi şekil - 1 de görüldüğü gibi devre elemanları ile oluşturulabilir. Bobin ise, demir silindir etrafına bakır tel sarılarak elektrik devresine bağlanabilir.



**Şekil 2** -Basit Elektromanyetik Fırlatıcı Devresi



**Şekil 3** - Farklı bir elektromanyetik fırlatıcı devresi

Yukarıda verilen şekiller projenin son halini göstermemektedir. Bu projenin yapılabirliği, parametre değişiminin ne gibi etkileri olacağını araştırmak amaçlı ekibimiz tarafından oluşturulmuş prototiplerdir. Bu prototipler kullanılarak alınan değerler aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Voltaj (Volt)	Fırlatma Mesafesi (cm)
210	34,5
200	29
190	23
180	13,5
170	8,7
160	3,7

**Tablo 1** - 9,5 g kütleli metal cismin voltaja göre fırlatma mesafesi

Bobinde Kullanılan Tel Uzunluğu (m)	Fırlatma Mesafesi (cm)
6	15
10	20
16	25

**Tablo 2** - Bobin tel uzunluğunun fırlatma mesafesine etkisi

Pil Sayısı (Her biri 9 V)	Kondansatör Sayısı (Özdeş Kondansatörler)	Fırlatma Mesafesi (cm)
3	4	10-20
4	4	15-25
4	5	20-25
5	5	20-25

**Tablo 3** - Pil sayısı ve kondansatör sayısı değişkenlerinin fırlatma mesafesine etkisi

Voltaj (V)	Fırlatma Mesafesi (cm)
210	23,5
200	18,5
190	15

**Tablo 4 - Şekil 3 deki fırlatıcı kullanılarak alınan değerler**

Yukarıdaki şekillerde verilen prototipler ile alınan verilere ve tablolara göre projenin bundan sonraki kısmının tasarlanması şekillendirilmiştir. Fırlatma rampası ve bobin daha büyük tutulacak, bobin daha uzun bir tel ile düzgün olarak bobinajıda sardırılacak, çok daha yüksek voltajlarda pil yerine yüksek gerilim güç kaynağı ile çalışılıp, kondansatör kapasite ve sayıları artırılarak fırlatma mesafesi arttırılacaktır. Bobinde direnci daha düşük tel kullanılacak ve buna ek olarak bobin sıvı azot ile soğutulurak direncin azalması ve bu sayede fırlatma mesafesinin artması sağlanacaktır.

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Gelecekte farklı yaşam alanları oluşturmak ve daha detaylı incelemeler yapmak amacıyla uzay araştırmalar ve dolayısıyla manyetik fırlatıcı tasarımı son derece önemli bir çalışmadır. Buna ek olarak savunma sanayide, gerek silah, gerekse füze tasarımı ve ateşleme sistemi oluşturmak amacıyla da manyetik alanın etkisi tartışmasız güçlü bir alternatif oluşturmaktadır. Bu çalışma gerek bu alana dikkat çekmek, gerekse verimlilik hesabı yapmak için etkili bir çalışma olacaktır. Eğer yüksek verimlilik elde edilirse, roket fırlatma düzeneği kategorisinde değerlendirilmesi de mümkündür. Özellikle iki farklı tasarımı yaptığımızda; bobin sarılarak doğrudan yaptığımız bir fırlatıcıda kullanılan tel ve soğutulduğunda düşük direncin fırlatma mesafesi üzerine etkisi detaylı olarak incelenecektir. Açık olarak tasarlanan elektrik devresinde ise, devre elemanlarının kapasite ve yerleşimlerine bağlı olarak verimlilik değişimlerinin detaylı incelenmesi planlanmaktadır. Bu proje hem manyetik fırlatıcı yapımı ve tanıtımı, hem de bu sistemin açık bir şekilde tasarımının sergilenmesi açısından bilgi verici ve ilgi uyandıran bir çalışma olabilir.

## 6. Uygulanabilirlik

Bu proje ilk etapta savunma sanayide kullanılmak üzere tasarlanabilir. Küçük bir silahı ateşleme yada bir roketi fırlatma gibi işlemlerde kullanım alanı bulabilir. Uydu ve uzay aracı fırlatma düzeneği için ise ileride güçlü bir alternatif olsa da bu alandaki araştırmalar kuşkusuz ciddi yatırımlar gerektirmektedir. Fakat bu yatırımlar içerisinde hem çevreye zararı aza indirmek, hem de maliyet tablosuna katkı sağlamak amaçlı kendine güçlü bir yer bulacak bir sistem olarak düşünülmektedir.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Malzeme	Maliyet (TL)
Pleksiglas Şeffaf Boru (60/55 mm çapta ve 100 cm uzunluğunda)	150
Pleksiglas Şeffaf Boru (70/65 mm çapta ve 100 cm uzunluğunda)	150
Sıvı Azot	100
Farklı Kapasitede Kapasitörler	100
Bobinaj Maliyeti	150
Bakır Kablo Maliyeti	200
Diğer Devre Elemanları (Diyot, Güç Kaynağı, Tel, Anahtar)	200
<b>Toplam</b>	<b>1050</b>

**Tablo 5 - Tahmini maliyet**

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Literatür Taraması	x	x							
Prototiplerin Hazırlanması			x						
Prototiplerle Ölçüm Alınarak Yeni Çalışmanın Planlanması				x					
Raporun Yazılması					x	x			
Sunuma Hazır Yeni Tasarımı Yapılması ve Denenmesi						x	x	x	x

**Tablo 6 - Proje zaman planlaması**

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projedeki hedef kitle savunma sanayi, dolayısıyla askeri çalışmalar ön planda olabilir. Buna ek olarak uzay ve havacılık araştırmalarında etkili olacak bu çalışma, sivil havacılık içinde bir alternatif oluşturabilir. Genel olarak, bu çalışmalar uluslararası destekli çalışmalarda baskın olarak değerlendirilmelidir.

## 9. Riskler

Bu projenin kurulumu aşamasında çalışan ekip yüksek gerilimle çalışacağı için bu doğal bir risk olarak karşımıza çıkmaktadır. Barut ve fosil yakıt kullanımı olmayacağından çevreye faydalı olsa da oluşan manyetik alanın insan vücuduna etkisi ve biyolojik risk faktörleri ayrıca çalışılmalıdır.

## 10. Atış Serbest Takımı Proje Ekibi

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul
Rüzgar TORÇUK	Takım Lideri	Bahçeşehir Koleji Ankara 50. Yıl Kampüsü Fen ve Teknoloji Lisesi 9. Sınıf
Kuzey TORÇUK	Takım Üyesi	Bahçeşehir Koleji Ankara 50. Yıl Kampüsü Fen ve Teknoloji Lisesi 9. Sınıf
Arcan Turan ÇATALOĞLU	Takım Üyesi	Bahçeşehir Koleji Ankara 50. Yıl Kampüsü Fen ve Teknoloji Lisesi 9. Sınıf
Efe CANBOLAT	Takım Üyesi	Bahçeşehir Koleji Ankara 50. Yıl Kampüsü Fen ve Teknoloji Lisesi 9. Sınıf

**Tablo 7 - Ekip Üyeleri**

## 11. Kaynaklar

- [1] <https://sozluk.gov.tr/>
- [2] <https://uteddergi.com/>
- [3] <https://youtu.be/mdZokeUoEs>
- [4] <https://youtu.be/0VVv784K6o8>
- [5] <https://giraybalci.wordpress.com/2015/06/06/enduktans-enduktor-nedir/>
- [6] Serway, Beicher, Fen ve Mühendislik İçin Fizik 2, Palme Yayıncılık, Çeviri Editörü : Prof. Dr. Kemal ÇOLAKOĞLU, 2011.
- [7] Giancoli, Fen Bilimcileri ve Mühendisler İçin Fizik, Akademi Yayıncılık, Çeviri : Prof. Dr. Gülsen ÖNENGÜT, 2009.

