

213 TECHNİC

MILLENNİUM ROKET MK-1

SAYI-1

BALSA & CAMELYAFI KOMPOZİTİ

# ROKET

Balsa'nın Hikayesi

Hafifliği ve dayanıklılığı  
nedeniyle Balsa roket  
gövdesi

Model roketlerin  
günümüzdeki evrimi

Balsa ve fiberglas  
kompozit üretimi

Model roketçiliđinde  
sınırları zorlayan  
malzemeler



GİRNE ÜNİVERSİTESİ

BU ORJİNAL 213 TECHNİC DERGİSİ

SAYI-1



**213 Technic**



## 213 Technic-Girne Üniversitesi

213 Technic, Girne Üniversite öğrencileri tarafından yayınlanmıştır telif hakkı 2025 Girne üniversitesine aittir tüm haklar saklıdır Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde basılmıştır 213 Technic'in yazı izni olmadan herhangi bir biçimde veya bir yolla çoğaltılamaz veya dağıtılamaz veya bir veri tabanında veya arama sisteminde saklanamaz bunlarla sınırlı olmamak üzere herhangi bir ağda veya diğer elektronik depolama veya iletimde ve uzatan eğitim için yayında saklanamaz

Elektronik ve baskı bileşenleri de dahil olmak üzere bazı yardımcı ürünler, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti dışındaki müşteriler için mevcut olmayabilir (Türkiye Cumhuriyeti hariç)  
Şu kâğıda basılmıştır asit vs değişiklik gösterebilir

1232323131321554

ISBN 456-4-565447-8 (gevşek yapraklı baskı)

MHID 0-04-786524-5 (gevşek yapraklı baskı)

Yönetici portföy yöneticisi: Yusuf İslam GÖKBULUT

Ürün geliştirici: Aziz Yiğit Can DURMUŞ

Pazarlama müdürü: Yusuf İslam GÖKBULUT

İçerik proje yöneticileri: Yusuf İslam GÖKBULUT, Aziz Yiğit Can DURMUŞ

Tasarım: Yusuf İslam GÖKBULUT

İçerik lansman uzmanı: Yusuf İslam GÖKBULUT, Aziz Yiğit Can DURMUŞ

Kapak resmi: Yusuf İslam GÖKBULUT

Besteci: Yusuf İslam GÖKBULUT

Kitabın sayfalarında veya sonunda yer alan tüm telif hakkı sayfasının bir uzantısı olarak kabul edilir

Kongre kütüphanesi kataloglama-yayın verileri

İsimler: Yusuf İslam GÖKBULUT yazar / Aziz Yiğit Can DURMUŞ yazar / Berkay DOĞAN yazar

/ Emre Anıl KABADAYI yazar/ Minel Nazlı Can yazar

Başlık: Yeşil çevreci roketi /Yusuf İslam GÖKBULUT, Aziz Yiğit Can DURMUŞ

Girne Üniversitesi

Açıklama: ilk baskı | Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Girne 2025

Bibliyografik referanslar ve izin içerir

Tanımlayıcılar: LCCN 221314656466 ISBN 311554355555 (alk kağıt) |

ISBN 11315354135 (sert kapak) ISBN 94644664616 (serbest sayfalı baskı) |

ISBN 013313555 (gevşek yapraklı baskı)

Konular: yeşil çevreci roket | enerji

Sınıflandırma: LCC TJ213 C55 2025IDDC 571.213/1-dc25 LC kaydı

<https://213technic.com/> adresinden ulaşılabilir

Metinde listelenen internet adresi yayınlanma tarihide doğrudur. Bir web sitesinin dahil edilmesi yazarlar veya 213 Technic tarafından bir onay anlamına gelmez ve 213 Technic bu sitede sunulan bilgilerin doğruluğunu garanti etmez.

## ön söz

213 Technic, uzay ve havacılık teknolojileri alanında yenilikçi çözümler üretmek, teorik bilgiyi pratiğe dökmek ve mühendislik sınırlarını zorlamak amacıyla kurulmuş bir öğrenci takımımızdır. Takım olarak, özellikle roket teknolojileri alanında araştırmalar yapmakta, yenilikçi malzeme kullanımı ve çevre dostu tasarımlar ile roket süreçlerini optimize etmeye çalışmaktayız. Ayrıca, yeni nesil malzemeleri test etmekte ve çeşitli mühendislik analizleri ile roket tasarım süreçlerini daha sürdürülebilir hale getirmeyi hedeflemekteyiz. Takımımız, mekanik tasarım, yazılım, aerodinamik, malzeme bilimi ve elektronik gibi farklı mühendislik disiplinlerinde uzmanlaşmış bireylerden oluşmaktadır. Her bir takım üyesi, kendi alanında yenilikçi düşünceleri benimseyerek, kolektif bir çaba ile projelere katkı sağlamaktadır. Ortak hedefimiz, teorik bilgiyi sahada uygulayarak, bilimsel yöntemleri kullanarak ve deneysel süreçleri geliştirerek daha verimli, sürdürülebilir ve yenilikçi çözümler üretmektir. Vizyonumuz, roket teknolojileri alanında uluslararası standartlara uygun, çevre dostu ve inovatif projeler geliştiren bir ekip olmaktır. Uzun vadede, model roketçilikte edindiğimiz bilgi ve deneyimleri daha büyük ölçekli projelere taşıyarak, yeşil roket teknolojileri ile profesyonel havacılık ve uzay mühendisliği alanında etkili çözümler üretmeyi amaçlıyoruz. Bu vizyon doğrultusunda, sadece yarışmalara katılmakla kalmayıp, aynı zamanda sürdürülebilir mühendislik çözümleri ve doğaya duyarlı teknolojilerin geliştirilmesine katkı sağlamayı hedefliyoruz. 213 Technic olarak, her yeni projede daha ileriye gitmeyi, her başarıda daha büyük hedefler koymayı ve çevre dostu havacılık sektörüne değer katmayı amaçlıyoruz. Bu yolculuğumuzda bilimsel merakı, keşfetme tutkusunu ve sürdürülebilirliği paylaşan herkesi yanımızda görmekten büyük mutluluk duyuyoruz.



**GİRİŞ**

Ön Söz	1
İçindekiler	2
Balsa Ağacı: Doğanın Mükemmel Hafifliği	4
Balsa Malzemesi Nerede Kullanılır?	5
Millennium Roketi Ve Balsa& Fiberglass	6
Komozit Hikayesi	

**A- YAPISAL**

Roket Kompozit Üretim Yöntemleri	7
Evde Küçük Testlerle Başladık: Balsa Ve Camelyafı Kompozit Üretimi	9
Balsa ve Fiberglass Kompozitiyle Roketimize Şekil Verirken: Bir Ustalık Hikayesi	10
Son Rötüş Şekil Alma ve Fırınlama	11

**B-ANALİZ**

Malzeme Dayanımı & Yörünge Analizi	13
Hesaplama ve simülasyonlarla ilk adım	14
Roketimizin Yörünge Analizini Nasıl Yaptık? :Nasıl Başladık?	15
MATLAB İle Yörünge Analizi: Kodumuzu Arkasında Neler Var?	16

**C-TARİHSEL**

Roket Teknolojisinin Tarihsel Gelişimi	17
Roket Nedir?	18
Çinin Ateşli Okları	19
Wan Hu Efsanesi	20
Robert H. Goddard	21
Uzay Çağının Eşiğinde Oberth ve Von Braun	22

**D-AVİYONİK**

Rokette Güneş Enerjisi Kullanımı	24
Güneş Enerjisi Avantajları	25
Güneş Enerjisi Dezavantajları	26
<b>YOL HARİTAMIZ</b>	28

# 213

213 Technic olarak amacımız; yalnızca gökyüzüne roket göndermek değil, aynı zamanda bilimsel düşüncenin yaygınlaştığı, sorgulayan ve üreten gençlerin bir araya geldiği bir vizyon ortaya koymak. Bu dergi de, işte bu vizyonun bir parçası.

Katkı sağlayan tüm ekip arkadaşlarıma gönülden teşekkür ediyorum, siz okuyucularımızı da bu yolculuğa ortak olmaya davet ediyorum.

Gelecek sayfalarda buluşmak dileğiyle,  
Editör



Yusuf İslam GÖKBULUT

# Balsa Ağacı:

## Doğanın Mükemmel Hafifliği

**H**ayatımızda bazen o kadar sıradan görünen şeyler vardır ki, aslında ne kadar değerli olduklarını unutabiliriz. Balsa ağacı işte onlardan biri. Belki çoğumuzun hayatında pek bir yeri yok gibi gözükse de, özellikle model roketler gibi projelerde, uçuş teknolojilerinde ve inşaat sektöründe adeta hayat kurtarıcı bir malzeme olarak karşımıza çıkar.



### Balsa Ağacının Doğal Mucizesi

**B**alsa ağacı, güney Amerika'nın tropikal ormanlarında yetişir ve aslında dünyanın en hafif ağaçlarından biri olarak bilinir. O kadar hafif ki, 1 metrelik bir balsa kütüğü bir kağıt parçası kadar hafif olabilir! Bu özelliği onu, özellikle uçak ve roket projelerinde yapısal malzeme olarak tercih edilmesini sağlar. Bu kadar hafif olmasına rağmen, balsa oldukça sağlam ve dayanıklı bir yapıya sahiptir



yani tam anlamıyla doğanın verdiği bir mucize diyebiliriz. Balsa ağacının özelliklerini anlatacak olursak, en belirgin özelliği düşük yoğunluğudur. Bir balsa ağacının gövdesi, hava ile dolu ince hücrelerden oluşur

Bu hücreler, süper hafif bir yapı oluştururken, aynı zamanda oldukça dayanıklı olmalarını sağlar. Yani, uçuşa yönelik projelerde balsa ağacının ağırlık konusunda üstün performans göstermesinin sebebi, bu özel hücre yapısından kaynaklanır.

## Balsa Malzemesi: Nerelerde Kullanılır?

**P**eki, bu muazzam malzeme nasıl kullanılıyor?

Balsa, sadece doğada hafifliğiyle değil, aynı zamanda işlenebilirliğiyle de dikkat çeker. Yumuşak ve kolayca şekil alabilen yapısı sayesinde, model yapımından uçak kanatlarına kadar birçok alanda kullanılır. Ama bizim için, en önemli kullanım alanlarından biri, roket projelerinde! Roketlerin tasarımında balsa,



genellikle kompozit malzemelerle birleştirilir ve bu sayede yüksek hızlarda bile stabiliteyi sağlayacak dayanıklılık elde edilir.

Balsa ağacının bu kadar hafif ve dayanıklı olması, roketin yükselirken ve süperonik hızlara ulaşırken karşılaştığı kuvvetleri rahatça taşımasını sağlar. Roket projelerinde balsa kullanmanın bir başka avantajı, maliyetinin düşük olmasıdır. Bu da, prototip üretim süreçlerinde malzeme maliyetini minimuma indirmek isteyen mühendisler için büyük bir avantaj sağlar. Bu da, prototip üretim süreçlerinde malzeme maliyetini minimuma indirmek isteyen mühendisler için büyük bir avantaj sağlar.

## Balsa & Kompozitler Birlikte Daha Güçlü

**A**ncak balsa ağacının tek başına yeterli olamayacağı durumlar da vardır. Bu yüzden, genellikle cam elyafı ve epoksi reçinesi gibi malzemelerle birleştirilir. Bu sayede, balsa ağacının hafifliği ile cam elyafının mukavemeti bir araya gelir ve ortaya güçlü, hafif ve dayanıklı bir kompozit yapı çıkar. Hem hafiflik hem de dayanıklılık açısından ideal bir çözüm oluşturur.



# Millennium Roket'i & Balsa - Cam Elyafı Kompoziti Hikayesi

**B**ir roket inşa etmek sadece motoru ve aerodinamiği tasarlamak değildir. En büyük zorluklardan biri de doğru malzemeyi seçmek. Hafif, dayanıklı, kolay işlenebilir ve aerodinamik olarak verimli bir malzeme arayışına girdik. İşte tam da bu noktada balsa ağacı (balsa wood) ve cam elyafı (fiberglass) kombinasyonuna yöneldik.

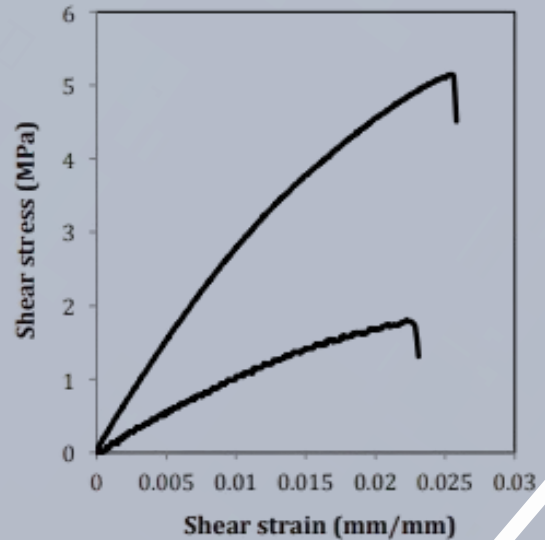
Bu yazıda neden balsa, nasıl bir kompozit yaptık, hangi hesapları yaptık ve bu malzeme bizi nasıl bir noktaya getirdi? sorularına detaylıca cevap vereceğiz.

Malzeme Yoğunluk (g/cm<sup>3</sup>) Çekme Dayanımı (MPa) İşlenebilirlik Maliyet

- Balsa Wood 0.14 30-50 Çok Kolay Düşük
- Cam Elyafı 2.1 150-700 Orta Orta
- Epoksi Reçine 1.1 50-80 Orta Orta
- Alüminyum 2.7 200-300 Zor Yüksek
- Karbon Fiber 1.5 400-800 Zor Çok Yüksek
- Polipropilen 0.9 20-40 Orta Düşük

Bu tabloya baktığımızda karbon fiberin muhteşem ama aşırı pahalı olduğunu, alüminyumun ağır ve işlenmesi zor olduğunu, polipropilenin ise mekanik özelliklerinin yetersiz kaldığını gördük. Balsa ve epoksi-cam elyafılı sandviç kompoziti en ideal seçenek olarak öne çıktı.

**N**eden Balsa? Hafif Ama Yeterince Güçlü mü? İlk başta malzeme seçiminde oldukça kararsızdık. Alüminyum, karbon fiber, polipropilen gibi birçok alternatifi değerlendirdik. Ancak Millennium Roketi 4 metre uzunluğunda ve 20 cm çapında bir roket, yani hafif ama dayanıklı bir gövdeye ihtiyacımız vardı. Balsa ağacı inanılmaz derecede hafif ama tek başına yeterince dayanıklı değil. Ancak balsa, kompozit yapılar için mükemmel bir çekirdek malzemesi olabilir. Eğer cam elyafı (fiberglass) ve epoksi ile güçlendirirsek, hem hafif hem de sağlam bir yapı elde edebilirdik. Karar vermeden önce elimizdeki malzemeleri bir tabloda kıyasladık:



# 213 ‘

## Roket Kompozit Üretim Yöntemleri A-Yapısal



Aziz Yiğit Can DURMUŞ



# Evde Küçük Testlerle Başladık: Balsa ve Cam Elyafı Kompozit Üretimi

**M**illennium Roketi'ni tasarlarken, doğru malzemeyi bulmak için gerçekten birçok deneme yaptık. Hem hafif hem de güçlü bir yapı elde etmek amacıyla balsa ve cam elyafı kompozitini denemeye karar verdik. İşin doğrusu, her şey evde küçük bir testle başladı. Bu süreci nasıl ilerlettiğimizi ve neler öğrendiğimizi sizinle paylaşmak istiyoruz:

## Adım 1: Balsa Kesimi ve Hazırlığı

İlk olarak, 100 mm x 100 mm x 2 mm boyutlarında balsa plakalarını kestik. Bunu evde küçük bir kesit yaparak test ettik ve şunları yaptık:

- **Lif Yönü:** Balsanın doğal yapısını göz önünde bulundurarak, lif yönünü doğru şekilde seçtik. Bu, malzemenin dayanıklılığını artırmamıza yardımcı oldu.
- **Yüzey Hazırlığı:** Zımpara ile yüzeyi pürüzsüz hale getirdik ki, sonrasındaki işlemler daha verimli olsun.

Bu test kesitleri, doğru kesim ve yüzey hazırlığı konusunda bize çok şey öğretti ve ilerleyen adımlar için güven sağladı.

## Adım 2: Cam Elyafı Katmanlarının Eklenmesi

Balsa plakalarını hazırladıktan sonra, üzerine cam elyafı katmanlarını eklemeye başladık:

- **Elyaf Dokuma Yönü:** Cam elyafının dayanıklılığını artıracak şekilde dokuma yönünü dikkatlice seçtik.
- **Katmanlar:** Her iki balsa yüzeyine iki katman cam elyafı (her biri 0.1 mm kalınlığında) ekledik.

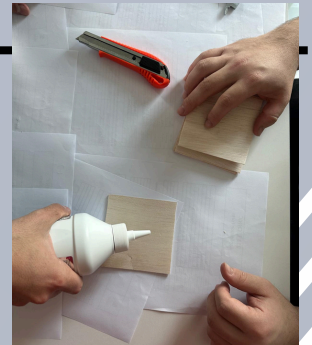
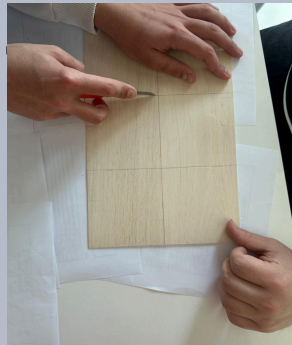
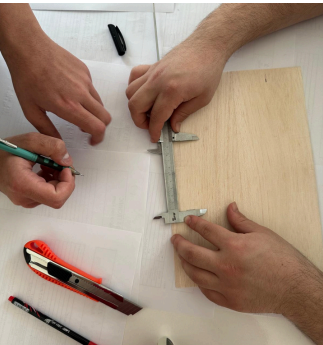
Bu adımda, evde yaptığımız testlerle cam elyafının nasıl daha verimli kullanılabileceğini gördük. Bu küçük test, doğru yöntemi bulmamıza yardımcı oldu.

## Adım 3: Epoksi Reçinesiyle Birleştirme

Şimdi sıra, balsa ve cam elyafını birleştirmek için epoksi reçine kullanmaya geldi. Epoksi, her iki malzemeyi güçlü bir şekilde bir araya getirdi ve sağlam bir kompozit elde etmemizi sağladı.

## Adım 4: Çekme-Germe Makinasında Test

Tüm bu işlemler tamamlandıktan sonra, kompozit yapıyı çekme-germe makinasına soktuk. Bu test, malzemenin ne kadar dayanıklı olduğunu görmemizi sağladı. Sonuçlar, her adımın ne kadar doğru yapıldığını ve malzemenin ne kadar güçlü olduğunu gösterdi.



# Balsa ve Fiberglass Kompozitiyle Roketimize Şekil Verirken:

## Bir Ustalık Hikayesi

**R**oket dünyasında her detay çok önemli. Ve bizim roketimizin her bir bileşeni, uçuşa dair hayalleri gerçeğe dönüştürmek için titizlikle şekillendi. Bugün, balsa ve fiberglass kompozitimizi nasıl hazırladığımızı, her aşamasındaki heyecanı ve öğrenilen dersleri sizlerle paylaşmak istiyoruz. İşte bu süreç, adeta bir mühendislik sanatına dönüştü!



### **Başlangıç: Kalıp Hazırlığı ve Teflon**

İlk adımda kalıp hazırlığı önemliydi. Teflon, malzemelerin kaymasını sağlarken, kompozitin düzgün bir şekilde şekil alabilmesi için kritik bir rol üstlendi. Kalıbı uyguladıktan sonra, malzemelerin birbirine yapışmasını engellemek için özel bir madde sürdük. Bu, bir tür güvenlik önlemi gibiydi. Teflonun üstünde şekillenecek malzeme, tüm sürecin kilit noktasıydı



### **Elyaf Sarma ve Epoksi**

**Uygulaması: İlk Dokunuşlar** Şimdi sıra, roketin esas yapı taşlarını oluşturan elyaflarda! Elyafaları, tek tek ve dikkatlice kalıba sardık, her katmanı bir diğerine denk getirerek. Ardından, epoksi ile katmanları birbirine yapıştırıp sağlamlaştırdık. Burası, aslında malzemenin kalbini oluşturduğumuz an. Epoksi sayesinde, her şey sağlam bir şekilde bir arada duracak, roketimizin gücüne güç katacaktı

### **Vakum ve Isıl İşlem: İçli Dışlı Bir Süreç**

İşte mühendisliğin gizli formüllerinin işlediği anlar! Kompozit, vakum altına alındı. Bu süreç, havanın dışarı atılması, epoksinin düzgün bir şekilde dağılması ve elyafların birbirine yapışması için önemliydi. Vakumlama bittiğinde, her şeyin yerli yerinde olduğunu gördük. Ardından kompoziti hemen 45 derecede 3 saat boyunca fırına aldık. Sıcaklık, epoksinin mükemmel bir şekilde yerleşmesine yardımcı oldu.



### **Balsalarla Bütünleşme: Şekil Alma ve Bantlama**

Fırından çıkan balsalar, biraz ıslatılarak şekil aldı ve ardından bantlarla güvence altına alındı. Bu, tam anlamıyla bir el işçiliği gerektiren aşamaydı. Her şeyin yerli yerinde durması için titizlikle çalıştık. Sonra tekrar 45 derecede 3 saatlik bir fırınlama daha... Balsalar şekil almaya başlarken, her aşamada biraz daha fazla heyecanlandık. Sonuçta, kompozit malzeme mükemmel bir dayanıklılığa kavuşuyordu.

## Son Rötüş: Şekil Alma ve Fırınlama

Bu aşama, işin gerçekten ustalık gerektiren kısmıydı. Bantları çıkardık ve şekil almaya başlayan balsaları tekrar fırına koyduk. 80 derecede sadece 10 dakika fırınlamak yeterli oldu. Ardından havalı zımpara ile yüzeyini düzenledik. Pürüzsüz bir yüzey elde etmek için hassasiyetle çalıştık, çünkü her detay önemliydi. Her bir nokta, roketimizin aerodinamik performansını etkileyebilirdi.

Son Dokunuş: Epoksi ve Aerosil Birleştirerek Güçlendirme  
Ve işte o an... Epoksi ve aerosili birleştirip, kompozit malzememizi bir kat daha güçlendirdik. Bu son işlem, her şeyin yerli yerinde durmasını sağladı. Ve nihayet, son fırınlamayı gerçekleştirdik. Roketimizin bu sağlam yapısı, her aşamada kazandığı güçle uçuşa hazır hale geldi.



**Bir Tur Daha: Elyaf ve Vakumun Gücü** Son adımda, son bir elyaf uygulaması yaparak vakumlama işlemini tekrarladık. Böylece, her şey sonuna kadar sıkılaştı ve güçlendi. Fırınlamayla birlikte, kompozit yapımız tam anlamıyla mükemmel bir forma büründü.

Başlangıçta her şey çok güzeldi. Hafifliği ve işlenebilirliğiyle bildiğimiz balsalar, bizim için en ideal malzemeydi. Ancak düz, kusursuz yüzeyler elde etmek için ilk durağımız torna oldu. Tornadan çıkan panellerin o düzgün yüzeyini görmek bizi mutlu etmişti. Ancak işler tam da burada biraz değişmeye başladı. Dış yüzeyin dayanımını artırmak ve aerodinamik akışı iyileştirmek için cam elyafı ve epoksi ile kaplama yaptık. Güzelce sardık, kat kat yerleştirdik ve ardından fırına verdik.



Fırın işlemi tamamlandıktan sonra çıkardığımızda yüzey... pek de hayal ettiğimiz gibi değildi. Pürüzlüydü. Hafif bombeler, küçük kabarcıklar... Cam elyafı işini iyi yapmıştı ama estetik anlamda "biz bu roketi yarışmaya mı gönderiyoruz yoksa marangoz atölyesine mi?" dedirtecek türdendi.

Yeniden tornaya gitmeye karar verdik. "Birazcık alalım, düzleyelim, parlatalım," dedik. Ama bu sefer torna ustaları naz yaptı. "Cam elyafı bizim torna bıçağını mahveder," dediler. Haklıydılar da. Böylece ikinci bir çözüm bulmamız gerekti.



**S**on çare: havalı zımpara. Elimize aldık makinayı, başladık sabırla zımparalamaya. Toz duman içinde geçen saatlerin ardından, o yüzey yavaş yavaş istediğimiz forma kavuşmaya başladı. Her pürüz, her girinti çıkıntı, bizden bir emek alarak silindi gitti.

O gün anladık ki bir roket sadece mühendislik değil, aynı zamanda zanaatkârlık da istiyor. Her aşama bir öğrenme, her hata bir gelişme. Sonunda ise karşımızda hem hafifliğiyle, hem dayanımıyla hem de o el emeği göz nuru pürüzsüz yüzeyiyle bir balsa parçası değil, bir ekip başarısı duruyordu



# 213 “

## Malzeme Dayanımı & Yörünge Analizi

### B-Analiz



Emre Anıl  
KABADAYI

Aziz Yiğit Can  
DURMUŞ

Hesaplamalar ve Simülasyonlarla İlk Adım: CFD  
Roket tasarımının temelleri atılırken, her şeyin doğru hesaplanması gerektiğini biliyorduk. Bu yüzden CFD (Computational Fluid Dynamics) simülasyonlarıyla başladık. Yani, roketin hava akışını, basınç dağılımlarını ve genel aerodinamik kuvvetlerini modellemek için bilgisayarımızı konuşturduk. Neden? Çünkü roketimiz süpersonik hızlara çıkacak ve bu hızlarda her şey kritik

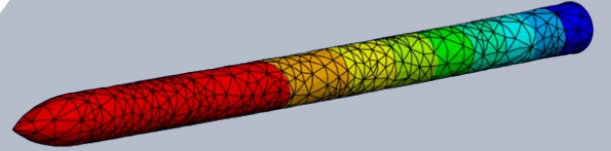
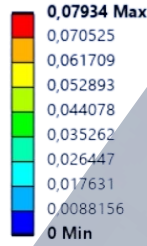
CFD simülasyonları, roketin tasarımındaki kompozit malzeme katmanlarının üzerindeki hava akışını nasıl etkileyeceğini anlamamızda büyük rol oynadı. Burun konisi, kanatçıklar ve gövde arasındaki etkileşimi görmemiz, tasarımın ilk aşamalarında doğru yolda olduğumuzu gösterdi. Bu simülasyonlar sayesinde, roketin 15,000 feet'lik irtifada ne şekilde davranacağını tahmin edebildik.

ANSYS ile Gerçek Dünya Testi: Sağlamlık Testi  
Simülasyonlardan gelen verilerle, roketimizin yapısal dayanıklılığını daha da netleştirmek için ANSYS yazılımına geçtik. Anlayacağınız, teorik dünyada sağlam bir temele oturduktan sonra, gerçek dünya testlerine geçiş yaptık. Roketin her bir parçası için, özellikle balsa ve cam elyafı karışımından oluşan kompozit yapının üzerindeki gerilme, bükülme gibi etkileri simüle ettik. ANSYS, bizlere roketin her bir katmanındaki gerilme oranlarını ve deformasyon seviyelerini çok net bir şekilde sundu. Yani kısaca, simülasyonlarla malzemelerin ne kadar dayanıklı olduğunu bir kez daha test ettik.

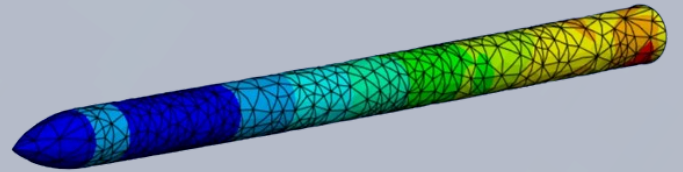
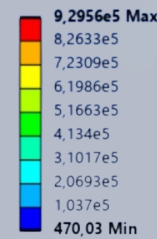
Simülasyonlardan Çıkan Sonuçlar  
ANSYS'teki testlerin sonucunda, kompozit malzemenin yük taşıma kapasitesinin oldukça yüksek olduğunu gördük. Balsa ağacının hafifliği ve cam elyafının mukavemeti birleşince, roketimiz gerçekten sağlam bir yapı kazandı.

- Gerilme: Simülasyonlar, roketin üzerine binen yüklerin, kullanılan malzemenin dayanım limitlerinin oldukça altında olduğunu gösterdi. Yani, roketin yüksek hızlarda bile dayanması çok olasıydı.
- Deformasyon: Roketin gövdesinde oluşan deformasyon miktarları güvenli sınırlar içinde kaldı, yani uçuş sırasında şekil değiştirmesi çok düşük ihtimaldi.
- Bükülme: Burun konisi ve kanatçıklarda oluşan bükülme etkileri minimum seviyedeydi. Bu da kompozit yapının ne kadar esnek ama dayanıklı olduğunu kanıtladı.

A: Static Structural  
Total Deformation  
Type: Total Deformation  
Unit: m  
Time: 1 s  
22.02.2025 21:33



A: Static Structural  
Equivalent Stress  
Type: Equivalent (von-Mises) Stress  
Unit: Pa  
Time: 1 s  
22.02.2025 21:34



Bu süreçte, geliştirdiğimiz projelerin her aşamasında, sadece teorik bilgiyle değil, deneysel süreçlerle de kendimizi test ediyoruz. Her yeni roket tasarımı, mühendislik analizleri, simülasyonlar ve malzeme testleri ile daha verimli hale geliyor. Ayrıca, çevreye duyarlı çözümler üretmeye ve yeşil mühendislik ilkelerini her projeye entegre etmeye özen gösteriyoruz.

Özellikle kompozit malzemeler gibi ileri teknolojilere odaklanarak, roket tasarımlarımızı daha dayanıklı, hafif ve çevre dostu hale getiriyoruz. ANSYS ve CFD analizleri gibi araçlarla, tasarımlarımızın sağlamlığını test ediyor ve en verimli sonuçları elde etmeye çalışıyoruz.

Hedefimiz sadece yarışmalara katılmak değil, aynı zamanda bu süreçleri bilimsel araştırmalar ve mühendislik inovasyonları olarak da değerlendirmek. Sürdürülebilir ve yenilikçi projeler ile havacılık sektörüne katkı sağlamayı ve alanımızda uluslararası standartlara uygun projeler geliştirmeyi amaçlıyoruz.

213 Teknik olarak, her projede bir adım daha ileri gitmeyi, her başarımızda daha büyük hedefler koymayı ve havacılık sektörüne değer katmayı amaçlıyoruz. Bu yolculuğumuzda, mühendislik ve çevre bilincini bir araya getirerek yenilikçi çözümler üretmeye devam edeceğiz. Bu vizyonu paylaşan herkesi yanımızda görmekten büyük mutluluk duyuyoruz.

## Roketimizin Yörünge Analizini Nasıl Yaptık?

### **Nasıl Başladık?**

Roketimizin yörüngesini doğru bir şekilde tahmin edebilmek, başarımızın anahtarıydı. Peki, roketin uçuş yolu gerçekten nasıl hesaplanır? Hangi faktörler yörüngeyi belirler? Başlangıçta bu sorular bizi oldukça düşündürdü. Hedefimiz, roketimizin uçuş profilini en doğru şekilde tahmin edebilmektir.

### **Başlangıç Verilerini Nereden Aldık?**

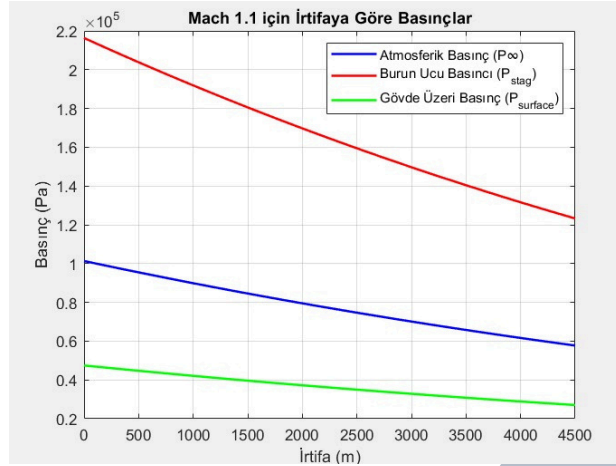
Roketimizin uçuşu için temel parametreleri belirlemek çok kritikti. Hangi hızla başlayacağız? Başlangıç açısı ne olmalı? Aerodinamik kuvvetler nasıl hesaplanmalı? İşte bu soruların yanıtlarını bulmak için, aerodinamik hesaplamalar yaparak, motorun itki gücünü ve roketin hızını detaylıca inceledik.

### **Simülasyonlar Gerçekten Doğru Sonuçlar Veriyor mu?**

Simülasyon yazılımları, yörünge analizimizde çok büyük bir rol oynadı. Peki ya gerçekten güvenebilir miydik? CFD (Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği) yazılımlarından aldığımız sonuçlar, roketin hava ile etkileşimini bize gösterdi. Ama gerçek dünyada bu veriler ne kadar doğru olacaktı? MATLAB ve Simulink gibi yazılımlar da devreye girerek, hız, ivme ve irtifa hesaplamalarını daha kesin hale getirmemize yardımcı oldu.

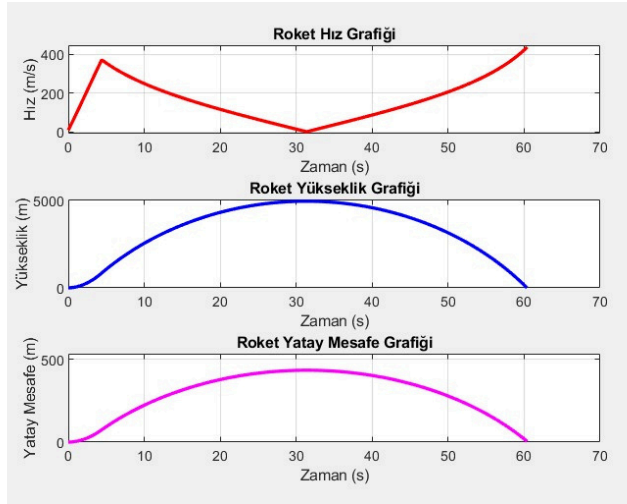
# MATLAB ile Yörünge Analizi: Kodumuzun Arkasında Neler Var?

Yörünge analizi yapmak için en önemli adımlardan biri, doğru modellemeyi yapmak. Peki, bunu nasıl başardık? Birçok farklı parametreyi göz önünde bulundurarak, MATLAB ile yazdığımız özel kodumuz sayesinde roketimizin uçuş yolunu simüle edebildik.



## Sonuçlar ve Gelecek

Bu kod, bizim için sadece başlangıçtı. Her yeni test ve simülasyon, bir sonraki uçuş için daha doğru tahminler yapmamıza olanak sağladı. MATLAB, mühendislik süreçlerinde karar verme aşamalarımızda bize önemli bir araç oldu ve simülasyonların gerçek dünya uçuşlarına ne kadar yakın olduğunu görmek, bizi daha da motive etti.



Her yeni proje, bir öğrenme sürecidir ve her adımda daha fazla keşfettiğimiz her şey, bu yolculuğun bir parçası oluyor!

# 213 “““

## Roket Teknolojisinin Tarihsel Gelişimi C- Tarihsel



Minel Nazlı CAN

## 1. Roket Nedir?

**R**oket, kendi yakıtını taşıyan ve dış ortama bağımlı olmadan çalışabilen bir itki sistemidir. Yani çalışmak için havaya ya da bir dış etkiye ihtiyaç duymaz. Roketlerin en temel mantığı, yakıtın yanmasıyla oluşan sıcak gazların dar bir ağızdan, yani nozuldan büyük bir hızla dışarı atılması ve bunun sonucunda oluşan ters yöndeki kuvvetin roketi ileriye doğru itmesidir. Bu olay, Newton'un üçüncü hareket yasasına dayanır: "Her etkiye karşılık eşit ve zıt bir tepki vardır."

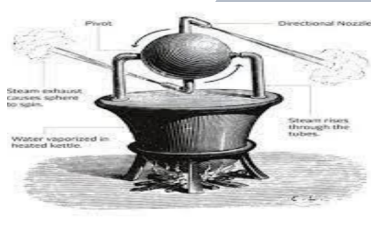


Bu temel fizik kuralı sayesinde roketler, atmosfer dışında yani uzayın vakum ortamında bile rahatlıkla çalışabilirler. Bu da onları özellikle uzay araştırmalarında vazgeçilmez bir araç haline getirir. Roketler sadece uzaya araç göndermek için değil; askeri amaçlarla, uyduları yörüngeye yerleştirmek için, meteoroloji gibi bilimsel araştırmalar yapmak için de kullanılır. Tarih boyunca, basit barutlu düzeneklerden bugünün çok kademeli, bilgisayar destekli devasa uzay araçlarına doğru büyük bir yol kat etmiştir.

## 2. Antik Dönemlerde Roket Benzeri Sistemler

### 2.1 Hero'nun Buhar Motoru (M.S. 10-70)

**İ**skenderiye'de yaşayan Hero (veya Heron), dönemin en yaratıcı bilim insanlarından biriydi. Mekanik aletler konusunda oldukça ileriye ve günümüzde bile ilgi çeken birçok icat yapmıştı. En meşhurlarından biri "aeolipile" adlı cihazdır. Bu cihaz, merkezi bir eksene bağlı içi boş bir metal küre ve ona bağlı eğik borularla çalışıyordu.



Su ısıtıldığında oluşan buhar, bu borulardan dışarı fışkırıyor ve cihaz kendi ekseni etrafında dönmeye başlıyordu.

Bu sistem gerçek anlamda bir roket olmasa da, hareketin bir tepkiyle oluştuğunu gösteren ilk örneklerden biridir. Bu anlamda Hero'nun cihazı, tepki kuvvetiyle itki elde etmenin ilkel bir örneğidir. Ayrıca bu cihaz, enerjinin mekanik harekete dönüştürülebileceğini kavramsal olarak gösterdiği için teknoloji tarihinde önemli bir yer tutar.

## 2.2 Çin'in Ateşli Okları (1232)

Barutun icadı, insanlık tarihi açısından çok büyük bir dönüm noktasıdır ve bu keşif ilk olarak 9. yüzyılda Çin'de ortaya çıkmıştır. Çinliler barutu sadece eğlence amaçlı havai fişeklerde değil, kısa sürede askeri alanda da kullanmaya başladılar. 1232 yılında Çinli mühendisler, "ateşli oklar" adını verdikleri barutla çalışan ilkel roketleri geliştirdiler. Bu sistem, bambudan yapılmış tüplerin içine barut karışımı yerleştirilerek Bu sistem, bambudan yapılmış tüplerin içine



barut karışımı yerleştirilerek hazırlanıyordu. Tüpün bir ucu kapalı, diğer ucu açıktı. Açık uca bir fitil yerleştiriliyor ve ateşlendiğinde barutun yanmasıyla oluşan sıcak gazlar tüpten dışarı fışkırıyor,

böylece tüp ileri doğru hareket ediyordu. O dönemde Newton'un hareket yasaları bilinmiyordu ama Çinliler sezgisel olarak tepki kuvvetini kullanmışlardı. Bu roketler savaşta düşmanı şaşırtmak, yangın çıkarmak veya savunmayı kırmak gibi amaçlarla kullanılmıştır. Çin'in bu alandaki öncülüğü, roket fikrinin zamanla başka medeniyetlere yayılmasına vesile olmuştur

## 3.Orta Çağ ve Rönesans Dönemi: Bilimle Tanışma

### 3.1 Roger Bacon (1214–1292)

Roger Bacon, Orta Çağ Avrupa'sının önemli filozoflarından ve bilim insanlarından biridir. O dönemde bilim genellikle gözlem ve deneyden çok, otoritelere dayalı bir şekilde yapılırdı. Bacon ise deneysel yöntemi savunarak farklı bir yaklaşım getirmiştir



Barutla ilgili önemli deneyler yapmış ve barutun kimyasal bileşimini analiz etmiştir

Potasyum nitrat, sülfür ve kömürün belirli oranlarda karışımıyla büyük bir enerji açığa çıktığını gözlemlemiştir. Bu keşif, ileride roketlerin daha güçlü ve kontrollü şekilde çalışmasını sağlayan önemli adımlardan biridir. Bacon'un yaptığı çalışmalar, Avrupa'da patlayıcı madde bilgisi üzerine bilimsel merakın başlamasına önayak olmuştur.

### 3.2 Wan Hu Efsanesi (16. Yüzyıl)

Çin'de anlatılan ve günümüze kadar ulaşan bir efsaneye göre, 16. yüzyılda yaşamış bir saray görevlisi olan Wan Hu, gökyüzüne çıkmak için sıra dışı bir yöntem denemiştir. Hikâyeye göre Wan Hu, bir sandalyeye oturur ve etrafına 47 tane roket bağlar. Yardımcılarına roketleri aynı anda ateşlemesini söyler.



Roketler ateşlenir, büyük bir patlama olur ve dumanlar arasında Wan Hu kaybolur. Bir daha da kendisinden haber alınmaz.

Bu olayın tarihi gerçekliği tartışmalıdır, ama önemli olan nokta şudur: İnsanlar çok eski zamanlardan beri gökyüzüne çıkmayı hayal etmiş ve roketleri bu hayalin aracı olarak görmüştür. Wan Hu efsanesi de insanlığın gökyüzüne ulaşma tutkusunun sembolik bir anlatımıdır.

## 4. Modern Roketçilik ve Bilimin Motor Gücü

Roket teknolojisinin tarihsel gelişiminde en büyük sıçramalardan biri, 19. yüzyılın sonlarına doğru ve 20. yüzyılın başlarında yaşanmıştır. Bu dönemde, teorik bilgiler mühendislik çözümleriyle birleşmeye başlamış ve roketler sadece askeri amaçlarla değil, bilimsel keşifler ve uzay yolculuğu için de kullanılmaya başlanmıştır. Bu devrimsel gelişmelerin başında, roketçiliğin temelini atarak modern uzay mühendisliğinin teorik çerçevesini çizen bilim insanları ve mühendisler gelmektedir

### 4.1 Konstantin E. Tsiolkovski (1857–1935)

Konstantin Tsiolkovski, modern roketçiliğin babalarından biri olarak kabul edilir. Rusya'da zor koşullarda büyüyen ve büyük ölçüde kendi başına eğitimini tamamlayan Tsiolkovski, uzaya ulaşmanın sadece bir hayal olmadığını, bilimsel olarak mümkün olduğunu ilk savunan kişiydi.

Onun katkıları, roket teknolojisinin teorik temelini atmıştır. Tsiolkovski'nin en önemli katkısı, ünlü "Tsiolkovski Roket Denklemi"ni geliştirmesiydi. Bu denklem, bir roketin hızını, yakıt miktarı ve roketin kütlesiyle ilişkilendirerek, roketin ne kadar hız kazanabileceğini hesaplamamıza olanak tanır.

**Tsiolkovski Roket Denklemi:**  
 $\Delta v = v_e * \ln(m_0 / m_f)$

Bu denklemde:

- $\Delta v$ , roketin kazanacağı toplam hız değişimi
- $v_e$ , roketin egzoz gazlarının çıkış hızı
- $m_0$ , roketin başlangıç kütlesi
- $m_f$ , yakıt tükendikten sonraki kütlesidir.

Bu formül, bugünkü modern uzay görevlerinde, özellikle yörüngeye yerleşmek için gereken hızların hesaplanmasında hala temel bir referans kaynağıdır. Tsiolkovski, ayrıca çok kademeli roket sistemleri, uzay istasyonları, güneş enerjili motorlar ve gezegenler arası yolculuk gibi konseptleri de ilk kez dile getiren kişiydi. Onun hayal gücü, sadece teorik bir çerçeve değil, gelecekteki mühendislik çalışmalarına ilham veren bir vizyondur. Tsiolkovski'nin teorik çalışmaları, Sovyetler Birliği'nin uzay programının temel taşlarını oluşturmuş ve dünya çapında bir uzay keşif hareketinin başlamasına olanak sağlamıştır.

#### 4.2 Robert H. Goddard (1882–1945)

Robert Hutchings Goddard, modern roketçiliğin babalarından biri olarak kabul edilir ve sıvı yakıtlı roketin mucidi olarak tarihe geçmiştir. Goddard, 1926 yılında Massachusetts'te gerçekleştirdiği ilk başarılı sıvı yakıtlı roket denemesiyle, uzaya giden yolun açılmasına büyük katkı sağlamıştır. Bu deneme sadece 2.5 saniye sürse de, 12.5 metreye kadar yükselmiş ve modern uzay çağının başlangıcı olarak kabul edilmiştir. Goddard, roketlerin yalnızca askeri amaçlarla değil,



bilimsel keşifler ve atmosfer araştırmaları için de kullanılabileceğini savunmuş ve bu fikri oldukça önceden benimsemiştir. Ancak, dönemin medyası, özellikle New York Times, Goddard'ı alaya almış ve roketlerin uzayda işe

yaramayacağını iddia etmiştir. Zaman, Goddard'ı haklı çıkarmıştır. Sıvı yakıtlı roketler, daha fazla enerji yoğunluğu sağlayarak daha uzun menzilli uçuşları mümkün kılacak ve uzay yolculuğunun kapılarını aralayacaktı. Goddard, aynı zamanda, jiroskoplu yön kontrol sistemleri, paraşütle güvenli iniş sistemleri ve yükseklik sensörleri gibi yenilikçi sistemleri de geliştirmiştir. Bugün, NASA'nın kurucuları ve modern mühendisler, Goddard'ın katkılarını bir temel olarak kabul etmekte ve onun izinden gitmektedir.

## 5. Uzay Çağının Eşiğinde: Oberth ve Von Braun

Roket teknolojisinin bilimsel temellerinin atılmasının ardından, 20. yüzyılın ortalarında, bu teoriler pratiğe dökülmeye başlandı. Uzay yolculuğunun hayali, hızla gerçekliğe dönüşüyordu. Bu dönemin en önemli figürlerinden iki tanesi, Hermann Oberth ve Wernher von Braun'dur.

### 5.1 Hermann Oberth (1894–1989)

Hermann Oberth, roketçilikle ilgili bilimsel çalışmaları olan ilk isimlerden biridir ve Jules Verne'den aldığı ilhamı gerçek mühendislik projelerine dönüştürmüştür. 1920'lerin başlarında, "Uzaya Roketle Ulaşım" adlı tezini Heidelberg Üniversitesi'ne sunmuş, ancak bu tez spekülatif bulunduğu için reddedilmiştir. Ancak, eserini daha sonra "Die Rakete zu den Planetenräumen" adıyla yayımlamış ve büyük bir etki yaratmıştır. Oberth, sadece teorik çalışmalara değil, aynı zamanda roket tasarımları ve teknik çizimlerle ilgili uygulamalı önerilerde bulunmuş, yakıt verimliliği, motor tasarımı ve yörünge hesaplamaları gibi önemli konularda ilk adımları atmıştır.

Oberth, roketlerin yalnızca askeri bir araç değil, aynı zamanda uzaya ulaşmanın en gerçekçi yolu olduğunu savunmuş ve bu fikirleri geniş kitlelerle paylaşmıştır. Onun öncülüğünde kurulan Verein für Raumschiffahrt (Uzay Seyahati Derneği), Almanya'daki genç mühendisleri bir araya getirmiş ve bu topluluk, ilerleyen yıllarda Almanya'nın V2 roketlerini geliştiren ekiplerin çekirdeğini oluşturmuştur. Oberth, sadece teorik bilgi üretmekle kalmamış, aynı zamanda uzay mühendisliğinde önemli bir bilimsel hareketin lideri olmuştur.

### 5.2 Wernher von Braun (1912–1977)

Wernher von Braun, Hermann Oberth'in öğrencisi ve modern uzay mühendisliğinin en önemli isimlerinden biridir. II. Dünya Savaşı sırasında Almanya'da geliştirilen V2 balistik füzesinin baş mühendisi olan von Braun, savaşın ardından Amerika'ya geçerek burada uzay araştırmalarının temellerini atmıştır. V2 roketleri, atmosfer dışına kısa süreli geçiş yapabilen ilk araçlar olma özelliği taşıdı ve bu,



uzaya yapılacak yolculukların teknik olarak mümkün olduğunu gösterdi. Von Braun'un en büyük başarısı, Apollo 11 görevinde kullanılan Satürn V roketinin tasarımıydı. Bu dev roket, insanları

Ay'a taşıyan ilk sistemdi ve modern uzay mühendisliğinin zirvesine ulaşılmasını sağladı. Ayrıca, Disney ile iş birliği yaparak televizyon belgeselleri hazırlamış ve uzay keşiflerini halkla tanıtmıştır. Bu şekilde, Amerikalı gençleri uzay mühendisliğine ilgi duymaya teşvik etmiş ve uzay araştırmalarına olan ilgiyi artırmıştır. Von Braun, uzay mühendisliğinin hem lideri hem de halkla ilişkilerdeki en etkili ismi olmuş, modern roketçiliğin öncüsü olmuştur.

## 6. Sonuç

**R**oket teknolojisinin gelişimi, yalnızca bir mühendislik süreci değil, aynı zamanda insanlık tarihindeki büyük bir keşif arzusunun da bir yansımasıdır. İlk dönemlerde Hero'nun buharla çalışan döner küresinden başlayan fikirler, Çinli mucitlerin ateşli oklarına kadar uzanarak gelişti. Orta Çağ'da barutun kimyasal gücünün anlaşılmasıyla roketler, savaş teknolojisinin bir parçası haline gelmişti. Sonrasında, Galileo ve Newton gibi bilim insanlarının fiziksel yasalarıyla roketlerin çalışma prensipleri bilimsel temellerle açıklanmıştır

20.yüzyılda, Tsiolkovski'nin roket denklemi ile başlayan bilimsel teoriler, Goddard'ın sıvı yakıtlı roket denemeleriyle pratiğe dökülmüş ve sonrasında Hermann Oberth ve Wernher von Braun'un çalışmaları sayesinde insanlık, uzaya gitme hayalini gerçekleştirmiştir. Bugün, roketler sadece bir ulaşım aracı değil; aynı zamanda bilimsel keşiflerin, insanlığın sınırlarını aşma arzusunun ve uluslararası iş birliğinin simgesi olmuştur.

# 213 ““““

## Roketlerde Güneş Enerjisi Kullanımı

D - Aviyonik



Berkay DOĞAN

# Roket'te Güneş Enerjisi Kullanımı

Gelişen teknolojiyle birlikte havacılık ve uzay çalışmaları her geçen gün daha yenilikçi çözümlerle karşımıza çıkıyor. Son yıllarda güneş enerjisinin kullanım alanları oldukça artmış ve kullanımı iyice kolaylaştırılmıştır. Böylece fosil yakıtların çevre kirliliğine olan katkısı azaltılmıştır. Biz de model roket projemize son yılların en popüler enerji kaynaklarından biri olan güneş enerjisini entegre etmek istiyoruz. Bu yazının ana konusu projemizde güneş enerjisini kullanırken amacımızı, avantajlarını, dezavantajlarını vb. konular hakkında bilgi vermek.

Güneş enerjisi kullanımını tercih etmemizin en büyük sebebi, yenilikçi ve sürdürülebilir enerji kullanımı için bir ön ayak olup gelecekte kullanılacak daha büyük bir teknolojinin temelini atmayı amaçlıyoruz. Hali hazırda hazırlamakta olduğumuz roket projemizin (MILLENNIUM MARK I) ana teması doğa dostu olmak olduğu ve çevreye verdiğimiz hasarı minimuma indirmek için roketin içindeki elektrikle çalışan aksamaları da sürdürülebilir bir enerji kaynağı ile beslemek gerekir.

Bu gerekli enerjiyi roketin kanatçıklarını güneş enerjisi filmleriyle kaplayıp hem uçuş süresi boyunca hem de yerde uçmayı beklerken güneş enerjisi filmlerini kullanarak ürettiği enerjisini depolayacak ve uçuşta gerekli olduğu yerlerde kullanacak Hadi bu teknolojinin en önemli avantajları ve dezavantajlarını inceleyelim.

## Güneş Enerjisi'nin Avantajları

### 1) Çevreye Daha Az Zarar Verme ve Pillerin Sürekli Şarj Masraflarından Kurtulma

Roketteki iç aksamaların çalışması için gerekli enerjiyi sağlamakta kullanılan en yaygın araçlardan biridir kimyasal piller. Tek kullanımlık olanlarından hiç bahsetmiyorum bile hem sürekli ayrı bir masraf hem de çevre için ayrı bir sorun, şarj edilebilir olanları tek kullanımlık olanlara göre daha avantajlı bahsettiğim konular için ama yine de şarj etme masrafı göz ardı edilemeyecek bir problem. Biz güneş enerjisi kullanarak hem çevreye zarar verme hem de şarj masrafı problemlerine büyük ölçüde bir çözüm üretiyoruz

## Güneş Enerjisinin Dezavantajları

### 2) Bakım Kolaylığı

Yaygın kullanılan kimyasal piller eskiyebilir, bozulabilir ve zamanla bakıma ihtiyaç duyarlar; güneş enerjisi filmleri, kimyasal pillerin aksine bakıma ihtiyaç duymadan çok uzun süre çalışabilir

### 3) Daha Güvenli Olması

Bakıma ihtiyaç duymadan uzun süre çalışabildiği için kimyasal pillerde yaşanabilen patlama, yanma vb. gibi kazalar yaşanmadan uçuş boyunca roket için daha güvenilir bir sistem sağlar.

### 4) Gelecekte Yapılacak Çalışmalara Zemin Hazırlama

Bu tür yapılan çalışmalar bazı fikirlerin ortaya atılması veya uygulamaya geçilmesi için insanlara, kurumlara, kuruluşlara önyak olabilir ve bu tür çalışmalar ileride yapılacak olan daha büyük çaptaki projeler için önemli bir test alanı oluşturur.

Güneş enerjisi filmleri avantajları olduğu gibi bazı dezavantajları da vardır. Bunlardan en fazla etkili olanları inceleyelim

### 1) Enerji Üretim Zorlukları

Güneş enerjisi filmleri de diğer güneş enerji sistemleri gibi sadece güneş ışığına maruz kaldığı takdirde enerji üretebilir. Roketler hızla hareket ettiği için güneş panelleri her zaman güneş ışığını doğrudan alamayabilir bu yüzden güneş açısına bağlı olarak enerji üretiminde dalgalanmalar meydana gelebilir. Bulutlu hava, gölgede kalma veya gece uçuşları gibi durumlar güneş enerjisi filmleri güneş enerjisine ulaşmadığı için bunlar gibi güneş enerjisinden mahrum kaldığı durumlarda enerji üretimini yapamayacaktır.

### 2) Mekanik Dayanıklılık Problemleri

Roket kanatçıkları fırlatma sırasında büyük ivmelere, titreşimlere ve hava direncine maruz kalır. Güneş enerjisi filmleri hassas bir yapıya sahip olduğu için bu koşullarda dayanıp dayanamayacağına dair testlerin yapılması gerekmektedir.

### 3) Üretim Zorlukları

Güneş enerjisi filmleri kimyasal pillere göre imalat zorluğu ve bu teknolojinin roketin kanatçıklarına entegrasyonu için ekstra mühendislik istemesi gibi zorlukları olduğu su götürmez bir gerçek.

## Sonuç

Roketlerde güneş enerjisi kullanımı, hem teknik hem de bilimsel açıdan heyecan verici bir yenilik için avantajları ve dezavantajları göz önünde bulundurulduğunda, doğru tasarım ve mühendislik çözümleriyle bu teknolojinin roketçilik alanında başarılı bir şekilde uygulanabileceğini düşünüyoruz.

Bu proje, gelecekte sürdürülebilir enerji çözümlerinin uzay araştırmalarında nasıl daha etkili kullanılabileceğini keşfetmemiz için önemli bir adım olacak. Roketçiliğe ilgi duyan herkesin, bu tür yenilikçi fikirlerle sınırları zorlaması gerektiğine inanıyoruz.

Bu yazıyı buraya kadar okuduysanız teşekkür eder ve bu tür havacılık alanındaki gelişmeleri takip etmek için sizleri tekrardan burada görmekten şeref duyar, esenlikler dileriz.

# Yol Haritamız

11.10.2024



01.05.2025

## Teşekkür

213 Technic ekibi olarak, hayalini kurduğumuz roket projesinin ve bu projeye eşlik eden emek dolu dergi çalışmamızın bugünlere ulaşmasında emeği geçen herkese en derin teşekkürlerimizi sunarız.

Öncelikle, bizlere yol gösteren, bilgi ve deneyimleriyle ilham veren çok değerli hocalarımız Yrd. Doç. Dr. Nadir Serin, Prof. Dr. Süleyman Tolun ve Prof. Dr. Şenol Başkaya'ya şükranlarımızı sunarız. Akademik destekleriniz, yalnızca teknik bilgiyle sınırlı kalmayıp; disiplin, vizyon ve mühendislik etiği konularında da bizlere güçlü bir rehber oldu. Tasarım aşamalarından test süreçlerine kadar karşılaştığımız her zorlukta yanımızda oluştunuz, bizlere yol gösterişiniz ve her daim hissettirdiğiniz güven için minnettarız. Sizler yalnızca birer akademisyen değil, aynı zamanda bizleri yüreklendiren, geliştiren ve cesaretlendiren kıymetli mentorlarımız oldunuz.

Ayrıca, projelerimizin hayata geçirilmesinde maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen Günsel Otomotiv ailesine ve her daim yanımızda olan Aydın Çalışkan ve Arda Kordal'a içtenlikle teşekkür ederiz. Gençlerin bilimsel çalışmalara yönelmesini önemseyen, yerli ve milli projelere sahip çıkan vizyoner bakış açınız, bize yalnızca bir destek değil, aynı zamanda büyük bir motivasyon kaynağı oldu. Sağladığınız katkılar sayesinde teorideki bilgilerimizi pratiğe dökme imkânı bulduk; tasarladığımız roketi gökyüzüyle buluşturma hayalimize bir adım daha yaklaştık.

Bu vesileyle, Girne Üniversitesi Rektörlüğü'ne ve Girne Üniversitesi ailesine de özel bir teşekkür iletmek isteriz. 213 Technic ekibi olarak, yalnızca dergimizin basım sürecinde değil, aynı zamanda roketimizin yapım aşamalarında da sağladığınız destek bizler için son derece kıymetliydi. Akademiye ve üretime katkı sunma çabamızda arkamızda böyle güçlü bir desteği hissetmek, bizlere büyük bir motivasyon sağladı. Emekleriniz ve katkılarınız için minnettarız.

Bir mühendislik yolculuğu sadece bilgiyle değil; aynı zamanda inançla, emekle ve takım ruhuyla şekillenir. Bu yolculukta bize güvenen, emeğimizi görünür kılan, fikirlerimize değer veren ve geleceğe umutla bakmamıza vesile olan siz değerli destekçilerimize olan şükranlarımızı ifade etmeye kelimeler yetmez.

Bugün ulaştığımız bu noktada, sizlerin katkısı çok büyük. Gelecekte atacağımız her adımda, gerçekleştireceğimiz her projede bu kıymetli desteklerin izlerini taşıyacağımızı ve bu güvene layık olmak için var gücümüzle çalışacağımızı belirtmek isteriz.

Saygı ve sevgilerimizle,  
213 Technic Takımı



"213 Technic olarak havacılık ve uzay alanında yenilikçi çözümler geliştirme hedefiyle çalışmalarımızı sürdürüyoruz. Bu dergiyi hazırlamamızın temel nedeni, yürüttüğümüz projeleri, deneyimlerimizi ve elde ettiğimiz teknik kazanımları paylaşarak ekibimizin gelişimine katkıda bulunmak ve bu alanda çalışmak isteyenlere ilham vermektir.

Balsa malzemesine yönelmemizin nedeni, hafifliği ve işlenebilirliği sayesinde model roketler için ideal bir yapı sunmasıdır. Ancak tek başına yeterli mukavemeti sağlamadığı için fiberglas ve epoksi ile güçlendirerek yüksek mukavemetli ve düşük yoğunluklu kompozit yapılar geliştiriyoruz. Bu çalışmalar, Millennium Rocket gibi yüksek hızlara ve irtifalara ulaşacak roketlerin hem yapısal dayanıklılığını hem de aerodinamik verimliliğini artırmayı hedefliyor.

"Bu dergi sadece çalışmalarımızın bir özeti değil, aynı zamanda yenilikçi düşüncenin ve mühendislikte sınırları zorlamanın bir ürünüdür. Amacımız, hem kendi projelerimizi ilerletmek hem de havacılık meraklılarına ilham vermek için edindiğimiz bilgileri paylaşmaktır."

**213 TECHNIC**

**BU ORJİNAL 213 TECHNIC DERGİSİ-SERİ 1**

