

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

TAKIM ADI: PICO-S-AIR TAKIMI

**PROJE ADI: ELEKTRİKLİ VE HİBRİD ARAÇ
TEKERLEKLERİNDE DİKEY EKSENLİ SAVONIUS RÜZGAR
TRİBÜNLERİ İLE ENERJİ VERİMLİLİĞİ SAĞLAMAK**

BAŞVURU ID: #32255

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İçindekiler

KAPAK	1
1. Proje Özeti	2
2. Problem/ Sorun	2
3. Çözüm	3
4. Yöntem	4
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	6
6. Uygulanabilirlik	6
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	6
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)	7
9. Riskler	8
10. Kaynaklar	8

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarına talebi, fosil yakıtların tükenme tehlikesi ve bu yakıtların çevreye verdiği zararlar gibi nedenlerle her geçen gün artmaktadır. Rüzgar enerjisi de talep edilen bu enerji kaynaklarından biridir. Sürdürülebilir enerjiye geçiş sürecinde, elektrikli ve hibrid araçların üretilmeye ve kullanılmaya başlanması, otomobil endüstrisinde bir yenilik sağlamıştır. Ancak bu araçların yaygınlaşmasının önünde en büyük engel, bataryaların şarj sorunu ve elektrikli şarj istasyonların yetersizliğidir. Bu sorunlar, zamanla kullanıcıların elektrikli araçlar yerine, yeniden fosil yakıt kullanan içten yanmalı motorlu araçlara yönelimini arttırmıştır. Elektrikli araçların teknolojik tasarımı tekrar incelenerek, bu araçların tekerlek tasarımını aerodinamik hale getirerek, yanal rüzgar kuvvetinden ve dönme hareketinden de yararlanarak, mekanik enerji ve elektrik enerjisi elde etmek mümkündür. Bu tekerlek tasarımında, dikey eksenli savonius rüzgar tribünleri kullanarak enerjide en yüksek verim sağlanacaktır. Böylece elektrikli ve hibrid araçlarda enerji sorunu çözülmesi, yerli ve milli ekonomiye katkı sağlayacak teknoloji yenilikte sağlamak hedeflenmektedir.

Bu projede; klasik, elektrikli ve hibrid araçlar ile ilgili iyi bir ön araştırma yapılarak, yenilenebilir enerji kaynağı olan rüzgar enerjisinin kullanımına ilişkin teknolojiler ve tekerlek tasarımları üzerinde çözümler geliştirilerek sürece devam edilmiştir. Elektrikli ve hibrid araçlarda, savonius rüzgar tribünlerinden sağlanan mekanik enerjisini elektrik enerjisine çeviren düzenek kullanılıp, bu enerji araç aküsü ya da bataryasına depolanması sağlanacaktır. Ayrıca bu rüzgar tribünleri performansı jant üzerine yerleştirilen perdelerle desteklenecektir. Bu araçlarda önden etki eden rüzgar kuvvetini, dikey eksenli rüzgar tribünleri ve tekerlek dönüş kuvvetinden yararlanarak azaltmak, aracın çekiş gücü desteklenebilecektir. Böylece yakıt ve enerji kaybı en aza indirilecektir. Fosil yakıtların tüketimini azaltılacak, ekolojik dengeye katkı ve küresel ısınmanın da önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

2. Problem/Sorun:

Günümüzde Dünya nüfusunun artmasıyla paralel olarak, ulaşımda kullanılan araçların sayısında da artış olmuş ve araçlarda kullanılan enerjilerin fosil yakıt temelli olması, bu kaynakların özellikle tükenme tehlikesi, çevreye verdiği zarar gibi farklı enerji kaynaklarına yönelimi de arttırmıştır. Elektrikli ve Hibrid araçlar da bu yönelimin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Ancak elektrikli araçların elektrikle beslenen bataryalarının şarj sorunu bu araçların fosil yakıt kullanan içten yanmalı motorlara göre enerji ihtiyacı, şarj istasyonlarının yetersizliğine bağlı kullanışsızlık bu araçların tercih edilmesini ve kullanılabilirliğini olumsuz yönde etkilemektedir.

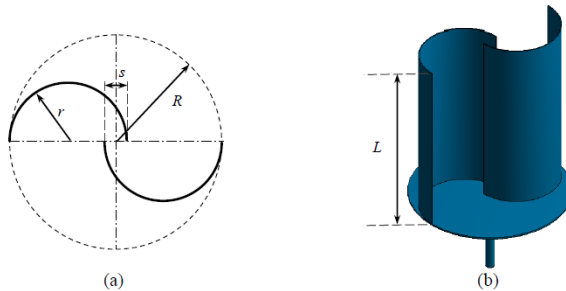
Yapacağımız bu çalışmada,

- Ülkemizin ekonomisinde önemli yeri olan otomotiv endüstrisine teknolojik yenilik sağlamak.
- Elektrikli ve hibrid araçlarda tekerlek tasarımı aerodinamik hale getirerek, yakıt ve enerji tüketimini yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanarak azaltmak.
- Araçlarda önden etki eden rüzgar kuvvetini dikey eksenli rüzgar tribünleri ve tekerlek dönüş kuvvetinden yararlanarak azaltmak, aracın çekiş gücünü desteklemek.

Dikey eksenli savonius rüzgar tribünlerindeki dönme kuvvetinden yararlanarak, mekanik enerjiden elektrik enerjisi üretmek ve bu enerjiyi aracın akü ya da batarya sistemine depolamak amaçlanmaktadır.

3. Çözüm

Bu projede; modern düşey eksenli rüzgar türbinleri Savonius rüzgar çarkı kullanılmıştır. Bu çarkların temel özelliği, rüzgarın yönü ne olursa olsun her zaman rüzgardan etkilenmesidir.



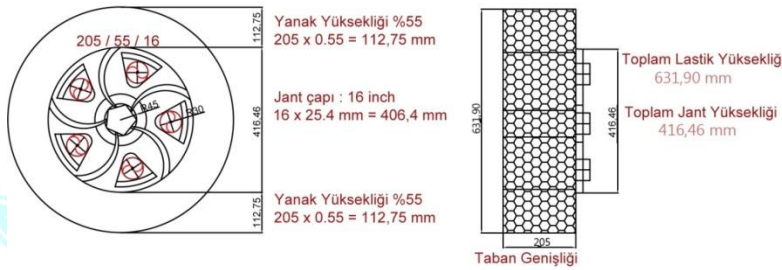
Şekil 1. Savonius rüzgar türbini: (a) Türbinin kesiti, (b) Türbinin perspektif görünüşü

Bu rüzgar gülün bir eksen üzerinde rüzgar yönünde hareketinin, araç tekerleğine dönüşümüne dayalı bir eskiz ile ortaya çıkmıştır. Bu tasarımda rüzgarın yandan gelmesi ve tekerleğinde farklı yönde dönmesi ile ortaya çıkan hava akımı, yatay eksenli rüzgar tribünleri yerine dikey eksenli rüzgar tribünleri ile yönlendirilecektir. (Çizim 2)



Çizim 1. Dikey eksenli Savonius Rüzgar Tribünü Ön Görünüş ve Detay Eskizi

Araç tekerleğinde rüzgar kuvvetinin en fazla olduğu jant tasarımı için 205 / 55R / 16 numaralı lastik kullanılacaktır.(Çizim 3) Seçilen lastik çapına göre, kullanacağımız savonius rüzgar tribünü çapı olan 25 cm boyutlarına göre uygun jant genişliği olan 16 inch seçilmiştir. (Çizim 4)



Çizim 2. Dikey Eksenli Savonius Rüzgar Tribünlü Araç Tekerleği Ön ve Yan Görünüş

Bu projede; elektrikli ve hibrid araçlarda, savonius rüzgar tribünlerinden sağlanan mekanik enerjisini elektrik enerjisine çeviren düzenek kullanılıp, bu enerji araç aküsü ya da bataryasına depolanması sağlanacaktır. Ayrıca bu rüzgar tribünleri performansı jant üzerine yerleştirilen perdelerle desteklenecektir. Bu araçlarda önden etki eden rüzgar kuvvetini, dikey eksenli rüzgar tribünleri ve tekerlek dönüş kuvvetinden yararlanarak azaltarak, aracın çekiş gücü desteklenebilecektir. Böylece yakıt ve enerji kaybı en aza indirilecektir. Bu araçlar daha çok yaygınlaşarak, fosil yakıtların tüketimi azaltılacak, ekolojik dengeye katkı ve küresel ısınmanın da önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

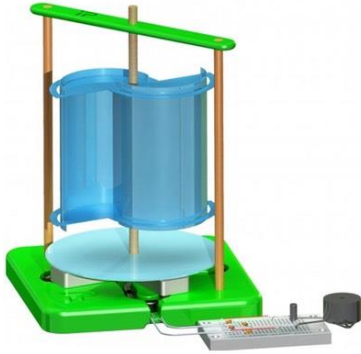
Bu araçların tasarımındaki elemanları ve enerji döngüsü incelenerek, tekerleklerle iletilen mekanik enerji ve jant üzerine etki eden rüzgar kuvvetinden yararlanarak, tekrar bir mekanik enerjiye dönüştürülür ve bu enerji depolanabilirse, aynı zamanda araçlara etki eden rüzgar kuvveti de ters yönde oluşturularak araç gücü desteklenirse, enerji verimliliği sağlamak ve kullanılabilirliğini artacağı düşünülmektedir.

4. Yöntem

Bu projeye mühendislik tasarım süreci basamakları izlenerek başlanmıştır. İlk olarak klasik, elektrikli ve Hibrid araçlar ile ilgili iyi bir ön araştırma yapıлып, ilk araçların ortaya çıkmasından günümüze denk üretilen araçlar ve enerji verimliliği ile ilgili araştırma daraltılmıştır. Elektrikli ve Hibrid araçlarda özellikle enerji verimliliği ve sürdürülebilir enerji kavramları üzerinde sorun tanımlanmış, bu araçlarda otomotiv sektörü açısından kullanıcı talebi ve teknolojik tasarımlar üzerinde beyin fırtınası tekniği kullanılarak tartışma yapılmıştır. Enerji verimliliği sağlamak amacıyla tercih ettiğimiz, yenilebilir enerji kaynağı olan rüzgar enerjisinin kullanımına ilişkin teknolojiler ve bu araçlarda enerji

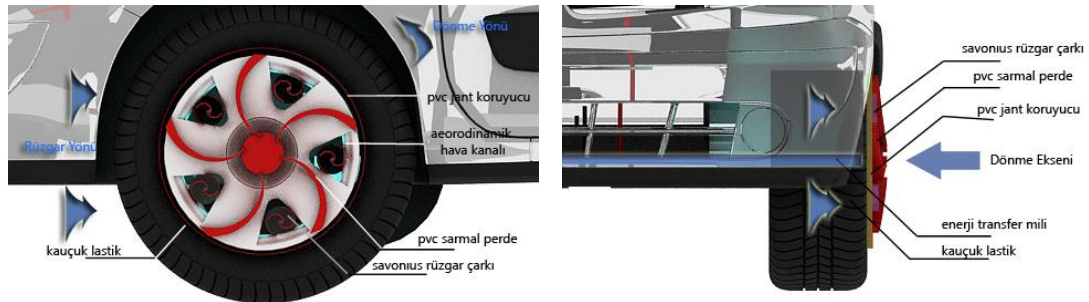
aktarım elemanı tekerlek tasarımları araştırma yapılarak, yapacağımız tasarımın genel özellikleri belirlenmiştir. Taslak tasarımlar hazırlanarak, yanal rüzgar yükünün dikey eksenli rüzgar tribünleriyle aktarılması çözüm önerisine yönelik araştırmalar yapılmıştır. Bu tasarım önerisi geliştirerek oluşturduğumuz prototip test edilerek deneysel yöntem kullanılmıştır.

Tekerlek jantı üzerindeki hava kanalları eksenine, 250x150x150mm Pico Savonius Rüzgar Tribünü yerleştirilecektir. (Şekil 2) Piyasada bulunan Pico Savonius DC Tribünleri 6m/sn rüzgar hızında 50 mA' de 6V elektrik üretebiliyor.

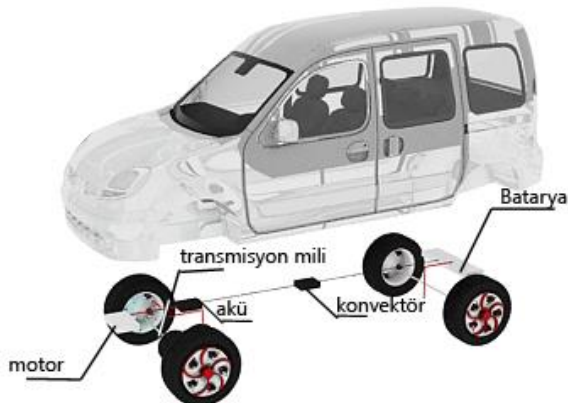


Şekil 2. Pico Savonius DC Tribünleri

Projemizde tekerleğin çapına göre toplam 5 adet Tribün kullanarak toplam 30V elektrik üreteceğiz ve depolayacağız. Tekerleğin sola dönüş yönü aksinde dönen rüzgar tribünlerinin oluşturduğu hava tribülansını, PVC Sarmal perde yardımıyla geri çevirip arabanın gidiş yönüne vererek arabanın çekiş gücünü de destekleyeceğiz (Şekil 3)



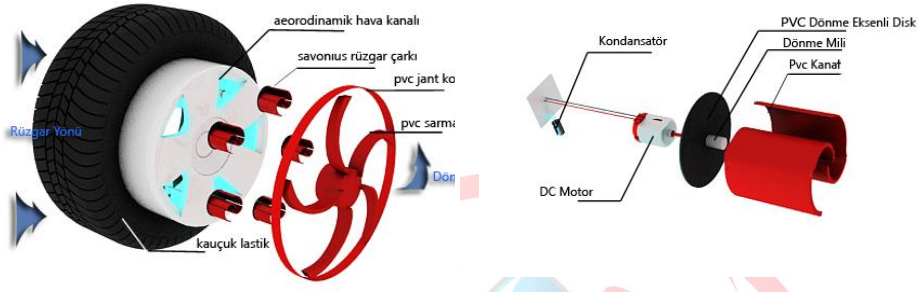
Şekil 3. Dikey Eksenli Rüzgar Tribünü Araç Tekerleği Ön ve Yan Görünüşü



Şekil 4. Dikey Eksenli Savonius Rüzgar Tribünü Araç Tekerleği'nin TEA ve HEA' larda Şematik Gösterimi



Şekil 5. Dikey Eksenli Savonius Rüzgar Tribünü Araç Tekerleği Perspektif Görünüşü



Şekil 6. Dikey Eksenli Savonius Rüzgar Tribünü Araç Tekerleği Perspektif Görünüşü

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Bu proje ile birlikte, ülkemiz otomotiv endüstrisinde enerjide yüksek verimliliğe sahip araçların tasarımına teknolojik yenilik sağlanması beklenmektedir. Yerli otomotiv sanayisinde elektrikli ve Hibrid araçların enerji ihtiyacına, yenilebilir enerji kaynaklarıyla mekanik enerjiden elde edilen enerji akü ya da bataryaya depolanarak çözüm bulunabilecektir. Araçlarda önden etki eden rüzgar kuvvetini, her yönden rüzgardan etkilenen dikey eksenli rüzgar tribünleri ve tekerlek dönüş kuvvetinden yararlanarak azaltarak, aracın çekiş gücü desteklenebilecektir. Böylece yakıt ve enerji kaybı en aza indirilecektir.

6. Uygulanabilirlik

Bu projede tasarladığımız tekerlek jantı ile sadece elektrikli ve hibrid araçlarda değil tekerleğin bulunduğu her araçta, dikey eksenli savonius rüzgar tribünleriyle, araç hızı ve araca etki eden rüzgar kuvvetinden de yararlanarak enerji verimliliği sağlanacaktır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Tablo 1. İş planı										
İşin Tanımı										
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Literatür Taraması	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Tekerlek sisteminin tasarlanması				X	X	X				
Prototip Aşaması						X				

Verilerin Toplanması ve Analizi						X	X	X	X
Proje Rapor Yazımı								X	X

Her hafta Çarşamba ve Cumartesi günleri 18.00- 20.00 saatleri arasında danışmanımızla toplantı yapıp bilgi verilecektir. Proje danışmanımızın uyarıları doğrultusunda çalışmalar devam edecektir.

Tablo 2. Maliyet			
Malzeme	Adet	Birim Fiyat	Toplam Fiyat
PVC Pico Savonius Rüzgar Tribünü (250x150x150mm)	5	25	100 TL
PVC Dönme Eksenli Disk (Q30 mm)	5	5	25 TL
DC Motor (6V-12V)	5	3	15 TL
Kondansatör (22uF 50V)	5	15	75 TL
PVC Sarmal Perde	1	5	5 TL
PVC Jant Koruyucu	1	5	5 TL
PVC Boru (Q5 mm)	10	2	20 TL
Toplam			245 TL

Projemizde kullanılan PVC Pico Savonius Rüzgar Tribünü piyasada oldukça maliyeti yüksek olarak satılmaktadır. 6m/sn rüzgar hızında 50 mA' de 6V elektrik üretebilen DC Motorla desteklenecek, atık PVC malzemeler kullanılacaktır. Mekanik düzenekte kullanılacak malzemeler dışardan temin edilecek olup, bu malzemeler dışında kullanılacak tasarım 3 Boyutlu yazıcılarda basılabilir hale getirilecektir. Böylece hem zaman hem de maliyette verimlilik sağlanacaktır.

Tablo.3.Rakip Analizi

	Siz	Goodyear ABD	Protean Drive İngiltere	
Özellik 1	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	Sürdürülebilir Enerji
Özellik 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enerji Verimliliği
Özellik 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		EA-HEA Uyumu
Özellik 4	<input checked="" type="checkbox"/>			İşlevsellik ve Maliyet

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Bu proje ile birlikte, ülkemiz otomotiv endüstrisinde enerjide yüksek verimliliğe sahip araçların tasarımına teknolojik yenilik sağlanması beklenmektedir. Mevcut fosil yakıt kullanan otomobil kullanıcılarının talebinin artacağı düşünülmektedir. Yerli otomotiv

sanayisinde elektrikli ve Hibrid araçlarının enerji ihtiyacına, yenilebilir enerji kaynaklarıyla mekanik enerjiden elde edilen enerji akü ya da bataryaya depolanarak çözüm bulunabilecektir. Araçlardaki yedek parça üretiminde dışa bağımlılık azaltılacak, bu araçların ihracatlarının ülke dışında da artırılmasıyla, yerli ekonomiye katkı sağlanabilecektir. Araçlarda önden etki eden rüzgar kuvvetini dikey eksenli rüzgar tribünleri ve tekerlek dönüş kuvvetinden yararlanarak azaltmak, aracın çekiş gücü desteklenebilecektir. Böylece yakıt ve enerji kaybı en aza indirilecektir.

9. Riskler

Bu projeyi hayata geçirirken ortaya çıkacak, herhangi bir risk görünmemektedir. Çalışmalar, motorsuz karayolu araçları ya da kolay uygulanabilir, tekerlek prototobi üzerinde gerçekleşecek, daha sonra motorlu karayolu araçlarında çalışmalara devam edecektir. Özellikle dünyadaki otomotiv sektörünün yöneldiği çevreye duyarlı araç tasarımında, yüksek enerji verimi sağlayan dikey eksenli savonius rüzgar tribünü kullanarak yaptığımız tekerlek jant tasarımı çözümüyle, fosil yakıtların motorlu karayolu taşıtlarındaki tüketimi azalacak, aynı zamanda zehirli gazların atmosferde azalmasıyla küresel ısınmanın da önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

10. Kaynakça

Özbay, H, Közkurt, C , Dalcı, A , Tektaş, M . (2020). Geleceğin Ulaşım Tercihi: Elektrikli Araçlar . Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi , 3 (1) , 34-50 . Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jitsa/issue/53369/712337>.

Yılmaz, G., (Bt.) Kentsel Ulaşımındaki Yeni Eğilimler: Alternatif Enerji Teknolojileri Üzerine., 372-383. Erişim Adresi: <http://van.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/3210.pdf>

Uçaroğlu, H., Kural, E., Bahar, D. M., Özsu, E., Elcik, E., Çimen, M. A., ... & Trınc, M. (2009). Hibrid Ve Elektrikli Araçlar Ulaşımında Enerji Verimliliği İçin Bir Alternatif, 170-174.

Erişim Adresi: https://www.emo.org.tr/ekler/29ffd3b980b5b35_ek.pdf

Ülgen, Koray; Özdamar, Aydoğan; Büyüktuna, Veysel; Özgener, Önder. (2001) "Rüzgar Güllerinin Güç Ve Moment Faktörlerinin Hesabı", V1. Türk-Alman Enerji Sempozyumu Kitapçığı, 451-462. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/348358362_ruzgar_gullerinin_guc_ve_moment_faktörlerinin_hesabi

URL adresleri:

URL-1: <https://www.ekoverimlilik.org/wp-content/uploads/2012/05/2012-ocak-anahtar-dergisi.pdf> (Erişim tarihi: 15/05/2021)

URL-2: <https://www.elektrikport.com/haber-roportaj/goodyear-tekerlegi-yeniden-icat-etti/17115#ad-image-2> (Erişim tarihi: 30/05/2021)

URL-3: <https://devirsaati.com/goodyeardan-citroenin-100-yilinda-otonom-elektrikli-arac-lar-icin-ozel-lastik/> (Erişim tarihi: 05/06/2021)

URL-4: <https://www.log.com.tr/elektrikli-otomobillerde-de-VRIM-yaratacak-tekerlek-ici-elektrik-motoru-projesinde-sona-gelindi/> (Erişim tarihi: 05/06/2021)