



Uludağ Üniversitesi Makine Topluluğu [UMAKİT]

Batuhan Temiz [*Uludağ Üniversitesi Makine Topluluğu (UMAKİT)*]

Mert Ali Özel [*Uludağ Üniversitesi Makine Topluluğu (UMAKİT)*]

Uludağ Üniversitesi bünyesinde bulunan ve 2004'te Makine Mühendisliği öğrencileri tarafından kurulan Bursa Uludağ Üniversitesi Makine Topluluğu (UMAKİT), dünyanın en prestijli mühendislik ve inovasyon yarışması olan ve 27 ülkeden 147 ekibin katıldığı Shell Eco-Marathon Europe yarışmasında şehir konsepti hidrojen enerjili araç kategorisinde Avrupa 1.si oldu.

Geçtiğimiz Temmuz ayında Londra'da Queen Elizabeth Olimpik Park'ta düzenlenen yarışta 1 metre küp hidrojen ile 182,6 km yol gidebilen *BARBAROS* isimli araç İstanbul'dan Ankara'ya yaklaşık 3 TL'lik hidrojen yakıtı ile gidebiliyor.



UMAKİT Ekibi

İlerleyen otomotiv teknolojisinde alternatif enerjili araçlar önemli bir yer tutuyor. Ülkemizde de bu çalışmalara yoğun ilgi ve alaka her geçen gün artıyor. Makine ve elektrik-elektronik mühendisleri öğrencilerinin oluşturduğu toplam 13 kişilik UMAKİT, 2004'ten bu yana güneş enerjili ve hidrojen enerjili araçlar olmak üzere birçok araç üretti ve bu araçlarla birlikte yurt içi ve yurt dışında düzenlenen alternatif enerjili araç yarışmalarına katıldı. 1939 yılından bu yana düzenlenen Eco-Marathon Europe yarışmasının ana amacı araç verimliliği. Geçtiğimiz Temmuz ayında Londra'da düzenlenen ve 27 ülkeden 147 ekibin katıldığı bu yarışmaya 2. kez katılan topluluğun tasarladığı araç 1 metreküp hidrojen ile 182,6 km giderek Avrupa'nın en verimli hidrojen enerjili aracı olmayı başardı.

Alperen Kaya, Araş. Gör. Mert Ali Özel, Seçkin Çakır, Ebu-bekir Pınar, İsmet Berkay Kabatepe, Şevval Ferazoğlu, Furkan Avcı, Batuhan Temiz, Turgut Can Şahin, Aslıhan Pamuk, Furkan Onat, Tuğba Hacıoğlu ve Alican Yüksek'ten oluşan UMAKİT, bir yıl boyunca süren yoğun çalışmalar sonucunda, *BARBAROS* isimli hidrojen enerjili aracın, yerli motorunu, motor sürücü devresini, 1,3 kilo ağırlığındaki karbon fiber jantını, inovatif soğutma sistemini, aktif ve pasif güvenlik sistemlerini tasarlama ve üretme başarısını gösterdi.

Neden Hidrojen Tercih Ediliyor?

Artan çevre kirliliği ve küresel ısınmanın ana sebeplerinden biri olan fosil yakıtların doğaya olan zararı herkes tarafından bilinen bir durum. Alternatif enerjili araçlarda elektrik ve güneş enerjisinin yanında hidrojen de kullanılır. Hidrojen enerjili bir aracın egzozundan çevreye bıraktığı şey sadece su buharı. Bu araçlarda havadaki oksijen ile tüplerde bulunan hidrojen yakıt hücresinde tepkimeye girdiğinde tepkime sırasında yakıt hücresi zarlarından geçemeyen elektronların hareketi elektrik enerjisi sağlar ve bu elektrik enerjisi aracın güç sistemine aktarılır. Havadaki oksijen ve tüpteki hidrojenin yakıt hücreleri içinde birleşmesi sonucu dışarıya sadece su buharı çıkar ve bunun da çevreye herhangi bir zararı bulunmaz.

Alternatif enerjili araçların üretiminin giderek yaygınlaşması ve özellikle hidrojenin kolayca elde edilebiliyor olması, otomobil firmalarının hidrojen kullanımını cazip hale getiriyor.

Hidrojenin önemli bir özelliği, atom yapısının doğada bulunan diğer elementlerin atom yapısından çok daha basit oluşu. Bu özelliği nedeni ile yapılan araştırmalar da oldukça hızlı sonuç veriyor. Hidrojenin yaygın olarak kullanılmasını sağlayan en önemli özelliği ise hidrojen gazının belli bir sıcaklığa getirildiğinde sıvı bir hal alması. Bu sayede sıvı halde depolanabilen hidrojenin kullanımı ve sevkiyatı da kolaylaşıyor. Hidrojen, alternatif enerjili araçlarda sıvı halde, özel olarak yapılmış basınçlı tüplerde kullanılıyor.



Hidrojen Enerjili Araçlardaki Olası Riskler

Aslında hidrojen gazını günümüzde değerli kılan en büyük özelliği çok güçlü bir yanıcı gaz olması. Bu nedenle benzin, motorin ya da LPG gibi yakıtlara göre daha yüksek verim sağlar. Ancak yanıcılık derecesinin çok yüksek olması hidrojen gazının kullanıldığı araçlarda tehlike yaratabilir. Hidrojenin bir diğer özelliği ise kokusuz ve renksiz olması. Bu özelliğinden dolayı tehlikesi daha da artar.





Hidrojen çok hafif ve küçük bir molekül olduğundan kaçak ve sızıntı olması riski de var. Çelikten bile geçebilen bu molekülün kullanıldığı araçlarda tüp, yakıt hücresi ve egzoz arasında birçok bağlantı noktası bulunur. Bu bağlantılarda oluşabilecek kaçak ve sızıntıları engellemek için genellikle endüstriyel sanayi hortumları kullanılır.

Kaçak ve sızıntı olması araçtaki elektrik sisteminde büyük sorunlar yaratabilir. Ancak, patlama ve alev alma riskine karşı araçlarda gaz detektörleri ve hidrojen sensörleri kullanılarak kaçak durumunda aracın elektrik sisteminin anında kesilmesi sağlanır.

Hidrojen yaklaşık -200 °C'de sıvılaşır ve sıvı halini soğutmak için de çok fazla enerji harcanır. Bu harcanan enerji hidrojen enerjili araçta yaklaşık %15'lik bir verim kaybına sebep olur. Bu nedenle günümüzde yüksek basınçlı tankların geliştirilmesine çalışılıyor.

UMAKİT olarak bu kaçak ve sızıntıları tespit edip, yangına sebep olabilecek durumlar için araç içinden hidrojen gazı tahliyesini hızlandıran ve otonom bir şekilde elektrik ve gaz sistemini kontrol eden aktif bir güvenlik sistemi tasarladık. Bu aktif güvenlik sistemiyle birlikte hem aracın pilotunu korumayı hem de aracın içine koyduğumuz fanlar ve gaz tahliye noktalarıyla birlikte sızıntı durumunda hidrojen gazını hızlı ve güvenli bir şekilde aracın dışına atarak oluşabilecek tehlikeyi önlemeyi amaçladık.

Hidrojen Enerjili Araçların Temel Parçaları Nelerdir?

Hidrojen enerjili araçları diğer elektrikli araçlardan ayıran iki temel fark vardır. İlki içerisinde hidrojen ve oksijeni birleştiren ve bunun sonucunda elektrik üreten yakıt hücreleri, diğeri ise hidrojenin araçta depolandığı hidrojen tankı. Bunun dışındaki birçok sistem, elektronik devreler, mekanik ve yürür aksamları diğer elektrikli araçlarla aynıdır.

Elektronik olarak bu araçlardaki temel sistem ve devrelere bakıldığında, fırçasız doğru akım motoru, motoru kullanmaya ve kontrol etmeye yarayan üç fazlı motor kontrol devresi, yakıt hücresinin çıkışındaki gerilimi motorun verimliliği aralığında kullanmaya yarayan enerji yönetim sistemi, bataryanın dengeli şarj olmasını ve pillerin eşit ve düzenli kullanımını sağlayan batarya yönetim sistemi, bataryanın dışarıdan bir güç kaynağı veya priz yardımıyla şarj olmasını sağlayan yerleşik şarj ünitesi, aracın kullanan kişinin önündeki panele hız, sıcaklık, yakıt miktarı ve bunlar gibi birçok verinin iletiği araç kontrol ve telemetri sistemi, uygun olmayan yol koşullarında ve rampalarda aracın çekişini hızlandıran ve tekerlekler arasındaki dengeyi sağlayan elektronik diferansiyel uygulaması bir elektrikli ve hidrojenli araçta olması gereken en temel parçalardır.





Araçlarda Kullanılan Parçalar Yerli ve Milli Şekilde Üretiliyor

UMAKİT olarak yurt dışında Shell Eco-Marathon Europe, yurt içinde TÜBİTAK Efficiency Challenge ve Shell Eco-Marathon Türkiye olmak üzere üç adet yarışa katıldık. Ekibin Shell Eco-Marathon ve TÜBİTAK Efficiency Challenge yarışlarına katıldığı *BARBAROS* ve *HİDROMAKİT* isimli alternatif enerjili araçlardaki tüm parçalar yerli ve milli şekilde üretildi.

Uluslararası alternatif enerjili araçların yarıştığı ve dünyanın en prestijli mühendislik yarışmasından biri olan Eco Marathon Avrupa 2018 Londra yarışmasında yerli hidrojen enerjili aracımız olan *BARBAROS*, 1 metre-küp hidrojen gazıyla 182,6 kilometre gitme başarısı gösterdi ve en verimli araç olarak Avrupa şampiyonu oldu. UMAKİT olarak, yarışma tarihinde bunu başaran ilk Türk ekibi olduk ve Türk bayrağını Londra'da dalgalandırdık. Bu yarışmada fırçasız doğru akım motoru, üç fazlı motor kontrol devresi, batarya yönetim sistemi, enerji yönetim sistemi, yerleşik şarj ünitesi, araç kontrol devrelerimizi yarış stratejisi ve kurallarına göre uygulayarak "Avrupa Şampiyonu" olma başarısını gösterdik.

TÜBİTAK Efficiency Challenge için bu sene yeni bir araç üreten ekibimiz aracın mekanik olarak şasi, dış kabuk, jant ve yürür aksamlarının tamamını kendisi tasarladı. Aracın dış kabuğu ve tamamı karbon fiber olan 1,3 kg ağırlığındaki jantları kompozit atölyesinde ve endüstriyel fırında makine mühendisliği okuyan ekip üyelerimiz tarafından üretildi. Elektronik kısım olan fırçasız doğru akım

motoru, üç fazlı motor kontrol devresi, batarya yönetim sistemi, enerji yönetim sistemi, yerleşik şarj ünitesi ve araç kontrol devreleri ise elektrik-elektronik mühendisliği okuyan ekip üyeleri tarafından tasarım, üretim ve analiz aşamaları yapıldıktan sonra yerli ve milli olarak üretildi. Ayrıca disiplinler arası çalışmalar da yürüten takımımız özgün sıvı soğutmalı batarya kutusu tasarlayarak TÜBİTAK tarafından Teknik Tasarım Ödülü'ne layık görüldü. Bu çalışmalarla katıldığımız TÜBİTAK Efficiency Challenge 2018'de "Hidromobil" kategorisinde yarışan aracımız *HİDROMAKİT* ile 1529,06 skor elde ederek üçüncü olduk. Ayrıca, yurt içi ve yurt dışı yarışmalardaki başarılarımızı basın aracılığıyla duyurmamız ve yıl boyu katıldığımız etkinliklerde TÜBİTAK misyon ve vizyonunu tanıtmaya gösterdiğimiz özenden dolayı Tanıtım ve Yaygınlaştırma Ödülü'ne de layık görüldük.

Avrupa Şampiyonu unvanı ile katıldığımız ve 7 ülkeden 23 takımın yarıştığı Shell Eco-Marathon'nun Türkiye ayağında da birincilik elde ettik. Şehir konseptli hidrojen enerjili araç kategorisinde yarışan *BARBAROS* isimli aracımızla birinci olmanın yanı sıra, tasarladığımız, ürettiğimiz ve geliştirdiğimiz ürünlerle Teknik İnovasyon Ödülü'nü de kazandık. Bir sene içerisinde katılmış olduğumuz üç uluslararası yarıştan ikisinde Teknik İnovasyon ve En İyi Teknik Tasarım ödüllerini kazanma başarısı gösteren ekibimizin, Avrupa yarışında 177 üniversite arasında finale kalması da ülkemizde bu alanlardaki en iyi ARGE çalışması yürüten ekiplerden biri olduğunu kanıtlar nitelikte.

Tasarım, üretim, geliştirme, analiz ve test çalışmalarının tamamını Bursa Uludağ Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü'ndeki atölyede gerçekleştirdik. Ekipte yer alan herkesin ortak özellikleri ve hedefleri var: Çağdaş bilgiyle donanmış, araştırma ve iletişim yeteneği gelişmiş,



bireysellikten çok takım çalışmasına önem veren, düşüncüklerini soyuttan somuta dönüştürebilecek hayal gücüne ve cesarete sahip, ülke ve dünya sorunlarına duyarlı, Atatürk ilke ve inkılaplarını benimsemiş, bilim, kültür ve teknoloji konularında kendini geliştirmeyi ve mensubu olduğu üniversitenin öğrencilerinin ve ülkemizin gelişimine katkıda bulunmayı görev edinmiş olmak ve teknolojik gelişmeleri toplumsal ve ekonomik faydaya dönüştürme yeteneğine sahip bireylerin gelişmesine katkı sağlamak. Ekibimizin temel vizyonu ise aldığı nitelikli eğitimin farkında olan, sürekli gelişen, kalitesinden asla ödün vermeyen, kişisel çıkarlarından çok toplum çıkarlarını düşünen, topluma katkı sağlayan ekip üyeleri ile birlikte ekibe yeni katılacak kişilere etik değerleri aşılayarak mensubu olunmakla gurur duyulacak bir öğrenci topluluğu olmaktadır.



Yaptığımız çalışmalarla ülkemizde otomotiv, savunma sanayi, kompozit, güç elektroniği gibi birçok alanda yarışma aşaması ve sonrasında kazanılan tecrübelerle önümüzdeki yıllarda daha az enerjiye ihtiyaç duyan, daha az maliyetli, daha hafif, güçlü ve verimli alternatif enerjili sistemler geliştirerek kayda değer daha nice başarılarla imza atmayı hedefliyoruz. ■

