

2. Polimer Elektrolit Membranlı Yakıt Pili Modül Bileşenlerinin Geliştirilmesi ve Üretilmesi (Destekleyen kuruluşlar: Ford Otosan, Tofaş, Arçelik, Demirdöküm, Aygaz), 2004-2006. II. aşama projenin amacı özgül bir yakıt pilinin yerli imkanlarla üretilmesine yönelik olarak polimer elektrolit membranlı yakıt pili bileşenlerinin geliştirilmesi ve prototip üretimlerinin gerçekleştirilmesidir. Yakıt pili bileşenlerinden üretilmesi amaçlanan bipolar plaka, membran elektrot ünitesi ve elektrokatalizör üretimi ve karakterizasyonu ile ilgili çalışmalar büyük ölçüde tamamlanmıştır. Her bir bileşenle ilgili uygun metot ve malzemeler belirlenmiş, ekipman ve malzeme temin edilmiş, üretim ve karakterizasyon çalışmaları yapılmış ve prototip üretimler yapılmıştır. Seçilen yöntemle göre ekonomik ve teknik değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca projede hidrojen üretimi, depolama ve dağıtımı üzerine bir rapor hazırlanmıştır.

3. PEM Yakıt Pili Güç Üretim Kaynağının Geliştirilerek Eysel Uygulamalarda Kullanımı (Destekleyen kuruluş: DPT), 2005-2008. Bu projede bir konutun enerji ihtiyacının karşılanmasında kullanılmak üzere yerli kaynakların da yoğun olarak kullanıldığı 500 W'lık polimer elektrolit membranlı yakıt pili için elektrokatalizör, membran elektrot ünitesi, bipolar ve son plaka geliştirilecektir.

4. Doğrudan Sodyum Bor Hidrürü Yakıt Pili Üretimi ve Entegrasyonu (Destekleyen kuruluş: Bor Teknolojileri Araştırma Enstitüsü, BOREN), 2004-2007. Projenin başlıca amacı doğrudan sodyum borhidrürü yakıt pilinin geliştirilmesi ve son kullanıcı entegrasyonunun yapılmasıdır. Bu kapsamda doğrudan sodyum borhidrürü yakıt pili modül ve sistem bileşenlerinin üretimi için bilgi, alt yapı ve özgün teknoloji oluşturulacak, doğrudan sodyum borhidrürü tek hücreli ve üç hücreli yakıt pili, yakıt pili sistem alt bileşenleri ve askeri/sivil amaçlı muhtelif uygulama alanları için 70-100W'lık doğrudan sodyum borhidrür yakıt pili prototipi geliştirilecektir. Bu projede yakıt pili modül ve sistem bileşenlerinin üretimi ve temini için özgün teknolojinin geliştirilmesi ve dünyadaki bor rezervlerinin %65'inden fazlasına sahip ülkemizde yerli kaynakların enerji üretim alanında kullanımı amaçlanmıştır.

5. Polimer Elektrolit Membranlı Yakıt Pili Modelleme, Membran ve Bipolar Plaka Üretimi (Destekleyen kuruluş: Demirdöküm), 2006-2008. Projenin amacı PEM tipi yakıt pilinin modellenmesi ve optimum akış kanalı tasarımının yapılması, PEM yakıt pilinde kullanılmak üzere membran üretimi ve "Polimer Elektrolit Membranlı Yakıt Pili Modül Bileşenlerinin Geliştirilmesi ve Üretimi" projesi kapsamında belli bir noktaya getirilen bipolar plaka üretimi için patent başvurusunun yapılabilmesi için mevcut patentlerin değerlendirilmesi ve patent başvurusunun yapılmasıdır.

6. Yakıt Pili Mikro Kojenerasyon Sistemi – Mikro Kojen, (TÜBİTAK Kamu Kurumları Araştırma ve Geliştirme Projelerini Destekleme Programı, 1007) 2006-2010. Projenin amacı, evsel uygulamalar için doğal gazdan hidrojen üretilerek yakıt pili teknolojisine dayalı bir mikro kojenerasyon sistemi prototipinin geliştirilmesidir. Projede, doğal gazdan hidrojen üretimi için ototermal reformer sistemi, kükürt giderme ve hidrojen saflaştırma sistemleri, katalizör ve katalitik yakıcı sistemi, PEM yakıt pili bileşenlerinin ve modülünün üretimi, güç şartlandırma ve kontrol sistemleri ile tüm sistem entegrasyonu konularında uygulamalı Ar-Ge çalışmaları gerçekleştirilmektedir.

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Enerji Enstitüsü'nde yüksek sıcaklık yakıt pilleri konusunda da yoğun çalışmalar devam etmektedir.

7. Ergimiş Karbonatlı Yakıt Pili Gemi Elektrik Üretim Sistemleri, (RTP 16.11, CEPA, Common European Priority Areas), 2002-2007. Bu proje ile tümü elektrikli gemi için gerekli elektrik enerjisinin ergimiş karbonat yakıt pillerinden üretilmesi çalışmaları yapılmaktadır. Ergimiş karbonat yakıt pili, söz konusu güç ihtiyacını tek başına karşılayabilecek en uygun

yakıt pili tiplerinden biridir. Projede, 500 kW kapasitede çalışan ergimiş karbonat yakıt pili demonstrasyonu yapılmaktadır. Bu kapsamda, TÜBİTAK Gebze Yerleşkesinde F76 yakıttan hidrojen üretim tesisi ve 500 kW ergimiş karbonat yakıt pili sistemi kurulmaktadır. Projenin tüm iş paketlerinde TÜBİTAK MAM Enerji Enstitüsü, projenin diğer ortağı Ansaldo Fuel Cell (İtalya) ile birlikte yer almaktadır.

8. Molten-Carbonate Fuel Cells for Waterborne Application (MC-WAP) (AB 6. Çerçeve Programı IP Projesi), 2005-2009. MC-WAP projesinin temel amacı, Ergimiş Karbonatlı Yakıt Pili sistemini RoRo, RoPaks, ve Gezi teknesi uygulamaları için test etmek ve geliştirmektir. Bu çerçevede deniz platformlarının çalışma koşullarına ve ortama uyumunun sağlanması için, yakıt pillerinin performansının, güvenilirliğinin ve güvenli işletme özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bunun yanında, dizel yakıtından hidrojen üretimini esas alan yakıt hazırlama sisteminin geliştirilmesi ve yakıt pili ile birleştirilmesi hedeflenmektedir. Karada kurulu Ergimiş Karbonatlı Yakıt Pili sisteminde deniz ortamı ve çalışma koşulları benzetim yolu ile elde edilerek, testler gerçekleştirilecektir. Tüm geliştirmeler ve testler ışığında yakıt pili teknolojisine dayalı yeni bir güç sistemi geliştirilerek gemi üzerine yerleştirilecek ve bir yıl süre ile çeşitli denemeler yapılacaktır.

Şekil 5'te TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Enerji Enstitüsü'nde yürütülen projelere ait bazı yakıt pili bazı yakıt pili bileşenleri, sistemleri ve proje ürünleri ile katılan fuarlardan fotoğraflar görülmektedir.



Şekil 5. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Enerji Enstitüsü'nde yürütülen projelere ait bazı yakıt pili bileşenleri, sistemler ve proje ürünleri ile katılan fuarlardan fotoğraflar



Kaynaklar

1. Boyacı, F.G., Özdemir, S. S., Örs, N., Kalafatoğlu, İ.E., Bahar, T., 2001. Hidrojen Yakıtı – Otomotiv Endüstrisindeki Uygulama Alanları ve Geleceği, TÜBİTAK Teknik Rapor No: KM367, Gebze. (http://www.osd.org.tr)
2. Hoogers G., Fuel Cell Technology Handbook, 2002.
3. Kordesch, K., Simader, G. "Fuel Cells and Their Applications", VCH Pub., Inc, New York. 1996.
4. Williams, M.C., Fuel Cell Handbook, U.S. Department of Energy, 5th Ed. 2000, www.fuelcells.org/info/library/fchandbook.pdf
5. Sharon Thomas, S., Zalowitz, Fuel Cells Gren Power, Los Alamos National Laboratory, http://education.lanl.gov/resources/fuelcells/fuelcells.pdf
6. www.automotive-technology.com/.../necar45.html
7. http://www.fuelcelltoday.com
8. Cropper, M., Geiger, S., Jollie, D. A Survey of Worldwide Activity, Fuel Cell Today, November 2003

Doç. Dr. Fatma Gül Boyacı San
TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Enerji Enstitüsü
P.K. 21 41 470 Gebze Kocaeli