

SÖYLEŞİ

ÜRETİM - GÜÇ SANTRALLERİ

Türkiye'nin ilk ve yerli, Doğa ve Balık dostu Hidroelektrik Santrali Sapanca 18.5kW

 Derya Sakallıoğlu



Türkiye'nin ilk ve yerli Arşimet Burgu Türbin sistemi ile çalışan 18,5 kW Hidroelektrik Santral, Sapanca Belediyesi'nin Kurtköydere Vadi Rekreasyon Projesinin iç elektrik ihtiyacını karşılamak amacıyla hayata geçirildi. Bu projede, Mikrohes Ar-Ge Firması'nın geliştirdiği Arşimet Burgu Türbin sistemi sayesinde çok düşük debilerde bile yüksek verimde elektrik elde edilirken, FEE ve Wago'nun çözüm ortaklığıyla uygulanan HydroCompact otomasyon ve kontrol ürün sistemi ise küçük kapasiteli enerji projelerinin kısa sürede kendini amorti etmesine olanak sağlıyor.

“Ekolojik Dengeyi Bozmadan Elektrik Üretmek Mümkün”

Türkiye'nin yenilenebilir enerji üretim tekniklerinin araştırılması ve geliştirilmesi alanında öncü şirketlerden biri olan Mikrohes Ar-Ge, Sapanca'nın Kurtköydere Vadisi'nde devreye aldıkları HES ile bir ilke imza attı. Projenin elektrik ve otomasyon işlerini üstlenen FEE ve Wago ise HydroCompact Ürün Sistemi'ni bu projede uygulayarak Almanya'da küçük HES'ler de uyguladığı know-how'ı Türkiye'ye taşımış oldu.



Wago Enerji Otomasyon Müdürü Fırat Turan



Mikrohes Ar-Ge ve İnovasyon Kurucu Ortak Emin Akçamur



FEE Grup Müdürü Faruk Bozkurt

Türkiye'nin dere üstü ilk ve yerli Arşimet Burgu Türbin sistemi olan Sapanca'nın Kurtköydere Vadisi'nde devreye alınan proje, 18.5 kW kurulu gücüyle Kurtköydere Vadi Rekreasyon projesinin iç elektrik ihtiyacını karşılamak amacıyla hayata geçirildi. Projenin mühendislik çalışmalarını, teknik özelliklerini, uygulanan yeni teknolojileri ve elektrik-otomasyon sistemlerini yerinde görmek için gerçekleştirdiğimiz Sakarya ziyaretimizde bizlere Mikrohes Ar-Ge ve İnovasyon Kurucu Ortak Emin Akçamur, FEE Grup Müdürü Faruk Bozkurt ve Wago Enerji Otomasyon Müdürü Fırat Turan bizlere eşlik etti.

Mikrohes firmasının kuruluşundan ve geliştirdiği projelerden bahsedebilir misiniz?

Emin Akçamur: Mikrohes; 2010 yılında 2.2MW HES iş bitirmesine sahip, Türkiye yenilenebilir enerji piyasasında altyapısını inşa etme konusunda verimli bir tasarımcı ve yüklenici olma hedefini üstlenmiştir. KOÜ Teknopark 'ta 2013 yılı itibarı ile Arşimet Burgu Türbin sistemi konusunda Ar-Ge ve İnovatif çalışmalarıyla yenilenebilir ve alternatif enerji üretim tekniklerinin geliştirilmesi alanında ülkenin öncü şirketlerinden olmayı hedeflemiştir. Mikrohes Ar-Ge olarak hedefimiz; ekolojik dengeyi

bozmadan alçak ve yüksek debili akarsulardaki elde edilmemiş potansiyeli elektrik enerjisine çevirmektir.

Kurtköydere Vadi Rekreasyon ve Mikrohes Projesi'nden ve ürettiği elektrik miktarını anlatabilir misiniz?

Emin Akçamur: Kurtköydere Vadi Rekreasyon Projesi, Kurtköy Vadi deresi üzerinde bulunan yaklaşık 70 bin metrekare alan içinde gününbirlik kullanıma yönelik eğlence, dinlenme, piknik ve spor ihtiyaçların karşılanabileceği bir projedir. Bu proje, Kurtköy Dere Vadi Rekreasyon'un iç elektrik ihtiyacını karşılamak amacıyla hayata geçirildi. Bu



projenin yatırımcılığı Sapanca Belediyesi üstlendi. Kurtköydere Vadi Rekreasyon projesi 15 kW olarak tasarlandı ancak şu anda 18.5 kW iç ihtiyaç elektrik ihtiyacını karşılayabiliyoruz.

Projenin fizibilitesi ve devreye alınması ne kadar sürdü?

Emin Akçamur: Arşimet Burgu Sistemi ile enerji üretiminin gerçekleşmesi ve projenin devreye alınması ortalama dört ay sürüyor. Bu süre kapsamında sistem gereksinim mühendisliği, üretim ve montaj işlemleri gerçekleştirilmektedir. Bu proje diğer santral türlerine göre farklılık gösterdiği için yüksek inşaat mühendisliği tasarımları/çalışmaları gerektirmiyor. Türkiye'de üç proje ile çalışmalarımız devam ederken yurt dışında da teklif aşamasında projelerimiz mevcut.

Arşimet Burgu Sistemi'nden bahsedebilir misiniz? Teknik açıdan özellikleri nelerdir?

Emin Akçamur: Burgu Türbin, ağırlık prensibi ile çalışıyor. Kanatlarında oluşan su ağırlığı, burgu miline ve kanatlarına bir döndürme kuvveti uygulamakta ve burgunun dolayısıyla alternatör milinin dönmesini sağlayarak elektrik enerji üretir. Sistem 0,1-10 (m3/sn) su debisi



ve 1-10 (metre) kot farkı olan tüm dereler kullanılabilir. Bu sistemle bir türbin ile maksimum 300 kW enerji üretilebilir, paralel veya seri şekilde yerleştirerek MW cinsinden değerler elde edilebilir. Yatırım geri dönüş süresi 3 ile 7 yıldır. Doğa ve balık dostu olan bu sitem suyu yatağından ayırır, suyun oksijen miktarını artırdığı için suyu temizler. Balıklar sistemin içinden zarar görmeden hareket edebilir. Bu sistem için cansuyu ve balık geçidi gerekmez. Bölgedeki ağaç ve bitki örtüsüne zarar vermez. Daha az hafriyat ve daha az betonar-

me yapı avantajı sağlar. Üstelik tarihi dokunun korunması ve ekolojik düzenin korunmasına da katkıda bulunur. Sistem geleneksel HES'lere göre daha az maliyetlidir. Tasarlanan proje su debisi, mevsimsel değişimi nedeniyle %80 azalması ve/veya %20 artmasında dahi sistemden yüksek verimde elektrik üretimine devam eder. Sistem Endüstri 4.0. teknolojisi ile elektrik üretir. Kurulan tesisin bakım ve işletme maliyeti çok düşüktür. Burgu Türbinler, Kot farkının el verdiği yeterli suyu olan tüm dere ve nehirlerle, Mevcut gölet ve hidro-



Türbin Sisteminin Avantajları

- Cansuyu ve balık geçidi gerektirmez.
- Bölgedeki ağaç ve bitki örtüsüne zarar vermez.
- Daha az inşaat ve hafriyat
- Tarihi dokuya zarar verilmez.
- Ekolojik düzen korunur.
- Sessiz çalışır
- Düşük operasyon gideri
- Değişken ve düşük debide yüksek verimlilik

lektrik üretimi tesislerinin Kuyruksuyu ve cansuyu çıkışlarına, Arıtma tesislerinin giriş ve çıkış yapılarına, Revizyon gerektiren küçük üretim santrallerinin yerine, Terk edilmiş su değirmenlerinin yerine, Mevcut bentlere, Atıl Hidroelektrik santrallerde rahatlıkla uygulanabilir. Kendi iç ihtiyaç ektirliğini üretilen fazlasını satmak isteyen tüm özel ve tüzel kişiler

bu sistemi düşünmelidir. Bu yatırımcılar arasında Belediyeler, Su ve Kanalizasyon İdareleri, Enerji Kooperatifleri, Köy birlikleri, Organize Sanayi Bölgeleri, Sulama Birlikleri, Hidroelektrik Santraller, Alabalık Üretim tesisleri, Tarım ve Turizm İşletmeleri, Maden İşletmeleri 1,0 MW'a kadar olan Lisans gerektirmeyen ticari sistemler kurulabileceklerdir.

Arşimet Burgu Sistemi ile ilgili çalışmalarını anlatabilir misiniz? Bu fikir ne zaman ortaya çıktı ve nasıl çalışmalar gerçekleştirildi?

Emin Akçamur: Firma, 2013 yılında bu sistemin verimliliği ile ilgili Ar-Ge çalışmalarına başladı ve 1,5kW prototip sistemi geliştirdi. Bu prototip kapsamında üç türbin denedik ve geliştirdiğimiz formülasyon çalışmaları ile %86 Türbin mekanik verime ulaştık. Bu verim rakamına ulaştıktan sonra incelediğimiz bu projeyi yaparak mekanik ve elektrik kısmını birleştirip proje debisindeki sistem toplam verimi, değişken mevsimsel su debilerinde verim aralığının çıkarılmasını ve geliştirilmesini amaçladık. Sapanca 18,5 kW projesinin protokolünü hazırladıktan sonra FEE firmasıyla birlikte çalışmalara başladık. Projenin elektrik ve otomasyon kısmını FEE firmasının tasarımı olan HydroCompact Ürün Sistemiyle entegre edip montajını

tamamlayıp testlerimizi gerçekleştirdik. Bu proje ile beklediğimiz tüm değerlere başarıyla ulaştık.

FEE firmasının dünyadaki yerinden ve Türkiye pazarındaki çalışmalarından bahsedebilir misiniz?

Faruk Bozkurt: Almanya'da 1982 yılında kurulan FEE firması, 2012 yılından beri Türkiye pazarında faaliyet gösteriyor. Ben FEE Türkiye'nin Grup Müdürü olarak görev yapıyorum. FEE firması olarak otomotiv ve enerji sektörü için projeler gerçekleştiriyoruz. Proje geliştirmenin yanı sıra yine sektör için standart ürünler ve yazılımlar sunuyoruz. FEE'nin Almanya'da yer alan merkezinde 8500 metrekare kapalı alan üzerine pano imalat fabrikamız ve 15 bin metrekare kapalı alan üzerinde mekanik imalat merkezimiz bulunuyor. Dünyada çapında 950 çalışmamız bulunuyor. En büyük şubelerimiz ise Meksika, İspanya

ve Türkiye'de yer alıyor. FEE son olarak Alman Ekonomi bakanlığı tarafından Bayern eyaletinin en iyi 50 Firmasından biri olarak seçilmiş ve yine Endüstri 4.0 konseptinin öncü firmalarından biri olarak gösterilmiştir.

Türkiye pazarına ne zaman giriş yaptınız? Bu pazardaki amaçlarınızı öğrenebilir miyiz?

Faruk Bozkurt: Türkiye pazarına 2012 yılında giriş yaptığımız zaman Türkiye'de dört kişilik ekibimiz vardı. Bugün dünya çapındaki projelerde görev alan arkadaşlarımızla birlikte gitgide büyüyen bir yapıya sahibiz. Amacımız Türkiye'deki yerli projeleri destekleyerek Almanya'daki know-how'ı Türkiye'ye getirmek ve bununla pazarda köklü bir teknoloji firması olarak yerimizi almak istiyoruz. FEE olarak Türkiye'nin enerji sektöründe gerçekleşen önemli yatırımlarda görev aldık. Örneğin; 2016

yılında işletmeye giren 1.7 MW kurulu güce sahip Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı ISU'ya ait olan Lisansız Namazgah HES projesinin türbin temini, kurulumu ve elektrik otomasyon işlerini biz üstlendik. Son olarak Mikrohes firmasıyla birlikte Sapanca projesinde birlikte çalıştık. Bu projenin bizim için en önemli özelliği Wago firması ile birlikte çözüm ortaklığı yaparak Almanya'da uyguladığımız HydroCompact otomasyon ve kontrol ürün sisteminin uygulamasını Türkiye'de de yapmış olmamızdır.

HydroCompact ürün sisteminin özellikleri nelerdir? Bu projeye sağladığı avantajları anlatabilir misiniz?

Faruk Bozkurt: HydroCompact ürün sistemi otomasyon panosu 75 kW'a kadar üretilebilmektedir. Bu ürün, küçük kapasiteli enerji projelerinde yatırımın kendini kısa sürede amorti etmesi-



HydroCompact Power 75kW Özellikleri

Tanınmış üreticilerin standart endüstri ürünleri ile gerçekleştirilen bu Endüstri 4.0 ürünü, 20 seneye varan uzun ömürlü bir yedek parça stokunu garanti ediyor. PLC içinde entegre Web ara yüzü sayesinde LAN ya da WLAN ile yerinden ve uzaktan da internet üzerinden operasyon yapmak mümkündür. Tablet-PC/Smartphone (iPad, iPhone vs.) ya da PC üzerinden, her yerden kumanda edebilir, kontrol edebilir veya bilgilere ulaşabilirsiniz. İkaz sistemi hem yerinde (ör. Korna, Işık, v.b) veya uzaktan (ör. Mail veya SMS) olarak mümkün olmaktadır. Montaj talimatları rahat ve kolay anlaşılır şekilde düzenlenmiştir. Modüllerin doğru tatbiki, eşsiz sistem dizaynı ve ufak partiler halinde üretilmesi sayesinde, üstün performans sergiliyor.

ni sağlıyor. Bu da yatırımcıyı cezbeden önemli bir özellik olarak öne çıkıyor. Teknik donanımını incelediğimizde ise teknik açıdan sahip olduğu farklılıklar ön plana çıkıyor. Örneğin; kablajın tamamı, panonun arka tarafında konumlandırıldı ve bu sayede hem ileri

seviye izolasyon hem de pano içi yer ekstra yer kazanılarak ürün boyutları sabit kaldı. PLC sistemi için Wago'ya ait olan 750 serisi tercih edildi. Wago PLC üzerindeki akım gerilim ölçüm modülleri sayesinde ekstra enerji analizörü kullanılmadı. Yine WAGO'nun WebVisu-App uygulaması sayesinde, HMI yerine tablet PC kullanılarak hem mobil hem de şık bir çözüm sağlanmıştır. HydroCompact ürünün en önemli özelliği altı ila sekiz hafta içerisinde projelendirme dâhil imalatının yapılabilmesi ve plug and play bir ürün olmasıdır. Ayrıca yine proje kapsamına göre 2 ila 4 gün içerisinde hızlı bir şekilde devreye alınabiliyor. Bu proje ile birlikte amacımız, ürünümüzün avantajlarını iyi tanıtarak hem yatırımcıyı hem de Mikrohes gibi yerli türbin üreticilerini teşvik etmek istiyoruz. Biz Alman menşeli bir firma olmamıza rağmen yerli projeleri kendi know-how'ımız ile desteklemek istiyoruz.

Wago'nun bu proje için gerçekleştirdiği çalışmaları sizden dinleyebilir miyiz?

Firat Turan: Firat Turan: Wago Elektronik firmasının Enerji ve Proses Otomasyon Müdürü'yüm. Bu konseptin içerisinde Wago olarak yer almaktan dolayı çok mutluyuz. Wago'nun 1995 yılından beri konseptini oturtmaya çalıştığı Modüler Otomasyon Sistemi, bu tarz kompakt yapılar için biçilmiş kaftan. Mikrohes dediğimiz bunun gibi bir projenin kapasitesini yarıya da düşürseniz, iki katına da çıkarsanız modüler konsept içerisindeki ölçeklenebilir Wago otomasyon yapısı burada markanın tercih edilme sebebidir. İkinci önemli nokta ise ana kontrolör yapısının (webserver vasıtasıyla) görselleştirme ve kontrol yazılımının PLC içerisinde gömülü olmasıdır. Dolayısıyla görselleştirme için ek bir maliyet ya da iş gücüne gereksinim duyulmamaktadır. Wago'nun modüler otomasyon konsepti, projenin izlemeyen kontrol ve kumandaya kadar geniş bir perspektifte ele alınmasını sağlıyor. Dijital giriş üniteleri ve ana-

log giriş üniteleri ile sistemin mevcut durumunu, elektriksel ve fiziksel parametrelerin durumunu izliyoruz. Sistemin kontrol kumandasını yürütüyoruz. Bu bağlamda temel konsept bu kompakt yapı içerisinde çok fazla değişmiyor fakat kapasiteye göre ölçeklendirebilir bir yapı mantığı ile sadece IO kartları sayısı artıyor ya da azalıyor. Yine ana kontrolör içerisinde gömülü bulunan Open VPN&IP Sec protokolleri ile internet üzerinden uzak bağlantıda siber saldırılara karşı güvenli bir bağlantı imkanı sunuyoruz. Sistemin içerisine gömdüğümüz ana yazılım, temel kontrol kumanda ve izleme mantığı ile daha sonra devreye alınacak tüm projelerde uygulanabiliyor.

Projenin teknik açıdan öne çıkan özellikleri nelerdir?

Faruk Bozkurt: Kurtköydere Vadi Rekreasyon, Endüstri 4.0 projesi olması sebebiyle oldukça önem teşkil ediyor.



Mikrohes'ler için Hydrocompact sistem çözümü, Wago ve FEE Çözüm Ortaklığı ile geliştirilmiştir.

Çünkü sistem iç ihtiyacını karşılarken aynı zamanda tüm çalışma prensibini insansız şekilde ilerletebiliyor. Parkın tüm elektrik ihtiyacını sağlayacak pano içerisine akım trafoları yerleştirdik ve bu sayede PLC sistemi iç ihtiyaçta herhangi bir tüketim gördüğü andan itibaren sistem su seviyesini kontrol eder. Su seviyesi yeterliyse sistem kendi kendine devreye girerek elektrik üretir. Sistemin altyapısında uzaktan kontrol ve izleme sistemi bulunduğu için kontroller rahatlıkla yapılabilir. Ayrıca, Sapanca Belediyesi bu sistemi uzaktan incelemek istediği zaman ise sistemin altyapısı da buna internet üzerinden hem Tablet PC ler hem de Smart Telefonlar ile ulaşabilmeleri için hazır. Kontrolörlerin içerisinde Siber Saldırlara yönelik güvenlik protokolleri de entegre edilmiş durumdadır. Dolayısıyla yazılımsal anlamda Endüstri 4.0 gibi yeni konseptlere göre genişletilebilir ve üzerindeki halihazır mevcut özellikleriyle değer katabilir.

Sistemin çalışması kapsamında uyguladığınız herhangi bir yenilik oldu mu?

Emin Akçamur: İncelediğiniz projenin en önemli özelliği Türkiye'de ve Teknopark 'ta geliştirilmiş olmasıdır. Bu yüzden bu imkanı verdikleri için Sapanca Belediyesi'ne tekrar teşekkür ederiz. Sistemin en önemli inovatif yönü Endüstri 4.0. teknolojisidir. Mekanik olarak sistem kompakt olarak tasarlanmış ve atölyemizden tek parça şeklinde montajı gerçekleştirilmiştir. Sistemin kompakt ve minimum ölçekli olması için dişli kutusuyla entegre yüksek verimli AC motor ile çalıştık. Bu sistemle çalışan bir uygulama örneğini dünya üzerinde aradık ancak bulamadık. Kullanılan rulman sisteminin otomatik yağlaması ve titreşimlerini izleyebileceğimiz bir sensörü otomasyon sistemine entegre ettik. Geliştirdiğimiz bu yenilikler sayesinde işletme ve bakım giderlerini minimuma indirdik. ■