



Poseidon İnsansız Hidrografik Ölçüm Aracı

Gökhan Sert^{1,*}, Tahir Timur Göktuğ¹

¹Enerjisa Enerji Üretim A.Ş., Harita ve Kamulaştırma Müdürlüğü, 06520, Çukurambar, Ankara.

Özet

Enerjisa Enerji Üretim A.Ş. 'nin portföyünde yer alan enerji üretim sistemleri arasında 12 adet hidroelektrik santral bulunmakta ve toplam 3.604 MW'lık kurulu gücün %37'sini oluşturmaktadır. Hidroelektrik santral sayısının fazla olması nedeniyle rezervuarlarındaki sediment taşınımının izlenmesi, taşınan sedimentin miktarı aktif hacmi olumsuz etkilediğinden önemlidir. Batimetrik ölçümlerin yapılması sediment taşınımının dışında rezervuarlarda depolanan su miktarlarının doğru olarak bilinmesini de sağlamaktadır. Mevcut bilinen su miktarları, proje aşamasındaki fizibilite raporlarında, 1/25000 ölçekli haritalardan hesaplandığı için güvenilir değildir. Batimetrik ölçümler sonucunda rezervuarlarda depolanan su, barajların maksimum-minimum seviyelerine göre ve aktif-ölü hacim miktarları doğru bir şekilde hesaplanabilmektedir. Bu bilgilerin doğruluğu işletme ve pazarlama sürecinde doğru hedeflerin oluşturulması için çok önemlidir. Bu nedenle rezervuarlarda periyodik olarak batimetrik (hidrografik) ölçüm yapılması zorunlu hale gelmiştir. Batimetrik ölçümlerin iş güvenliği kriterleri, doğruluk, hassasiyet ve zaman dikkate alınarak yapılabilmesi için Enerjisa Enerji Üretim A.Ş. Varlık Risk Yönetimi Grup Müdürlüğü bünyesindeki Harita ve Kamulaştırma Müdürlüğümüz tarafından araştırmalar yapılarak, barajlarımızdaki göl alanlarının su altı haritalarının üretilmesi amacı ile güneş enerjisinden aldığı güçle çalışan uzaktan kumandalı elektrik motoruna sahip, insansız bir su aracı geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler

Hidrografik Ölçmeler, Batimetri, GPS, Harita

1. Giriş

Enerjisa Enerji Üretim A.Ş. bünyesinde bulunan 12 adet hidroelektrik santralin rezervuarlarında bilinen su hacimlerinin ölçülmesinin amacı;

- Mevcut su hacimlerinin proje aşamasındaki fizibilite raporlarında 1/25000 ölçekli haritalardan hesaplanması ve bu hesapların gerçek ve doğru su hacmini yansıtmaması,
- Tüm santrallerin zamanla sedimantasyondan etkilenerek su hacim değişimlerinin bilinmemesi,
- İnsansız bir sistem olması ile işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından olumlu katkı sağlaması,
- Aktif hacimlerin daha net ve doğru olarak bilinmesi sonucunda enerji üretimindeki portföy yönetimine daha sağlıklı dataların iletilmesi ile şirketin rekabet gücünün artırılması,
- Güneş enerjisi ile beslenmesi ve sürekli şarj olanağı sayesinde tamamen çevre dostu bir sistem olması amaçlanmıştır.

2. Poseidon Batimetri Sistemi

Poseidon batimetrik sistemi 5Kwa lik bir batarya ve bu bataryayı şarj eden 3 adet güneş paneli ile enerjilendirilmektedir. Tekne içerisinde monteli bilgisayar ile sahildeki bilgisayar TPlink antenleri ile birbirine bağlanmakta bu sayede hem kamera görüntüleri hem de bilgisayar üzerinden teknenin kontrolü sağlanmaktadır, aynı zamanda tekneye monteli kumanda ünitesi sahildeki kumanda ile entegre biçimde manuel kumandaya olanak sağlamaktadır, manuel kumanda devreden çıkarsa otomatik olarak bilgisayar kumandası devreye girmektedir bu sayede tekne her zaman kontrol altında tutulmaktadır. Manuel kumandanın menzili 2500 metre, bilgisayar kumandasının menzili ise 5000 metreye kadar iletişim sağlamaktadır. Teknedeki bilgisayarda bulunan KORDİL batimetrik yazılımı eş zamanlı olarak HEMSHIRE GPS anteninden gelen konum bilgisi ile Single beam echosounder den gelen derinlik bilgilerini eşleştirerek harita üretimine altlık olan verileri toplamaktadır.

*Gökhan Sert: Tel: (0530)0164827

E-posta: gokhan.sert@enerjisauretim.com (Sert G.)

2.1. Tekne Seçimi

Poseidon Batimetrik sisteminin kurulumuna ilk olarak tekne seçimi ile başlanmıştır. Tekne seçiminde öncelikle batimetrik ölçüm esnasında stabiliteyi sağlamak, kolay taşınabilir olması ve monte edilecek güneş panellerine uygun olması kriterleri ön planda tutulmuştur. Bu kriterlere uyan Safter marka 3,5 metre uzunluğunda,30 cm su kesimi olan fiberglas tekne tercih edilmiştir. (Resim 1)



Resim 1: Safter 3500 fiberglas tekne

2.2. Motor Seçimi

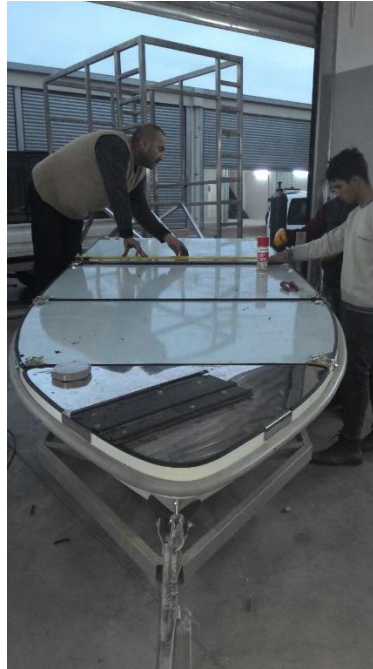
Tekne tedarikinin hemen ardından motor seçenekleri gözden geçirilmiş yapılan geniş araştırmalar sonrasında kıçtan takma motor yerine tekneyi burundan çekecek bir sistemde karar kılınmıştır. Bu doğrultuda Amerikan menşeli Minnkota Ultera Riptide model 360 derece dönebilen elektrikli motor sipariş edilmiştir. (Resim 2)



Resim 2: Minnkota Ultera Riptide motor

2.3. İzolasyon ve Montaj Aparatları

Motor tedarikinin ardından tekne krom atölyesine çekilmiş burada; Burun kısmı tamamen 3 mm krom ile kaplanarak motorun burun kısmına montesini sağlayacak kaide oluşturulmuştur. Hem güneş panellerinin montajına olanak sağlamak hem de olası yağmur ve dalga ile teknenin suya karşı izoleli olmasını sağlamak amacıyla Teknenin tamamı 3 parça kapak ile su geçirmeyecek şekilde kapatılmıştır. Aynı zamanda atölyede batimetrik system echosounder çubuğunun monte edileceği kaide teknenin sancak tarafına sabitlenmiş, iskele kısmına ise haberleşme kulesinin yerleştirileceği kaide monte edilmiştir. (Resim 3)

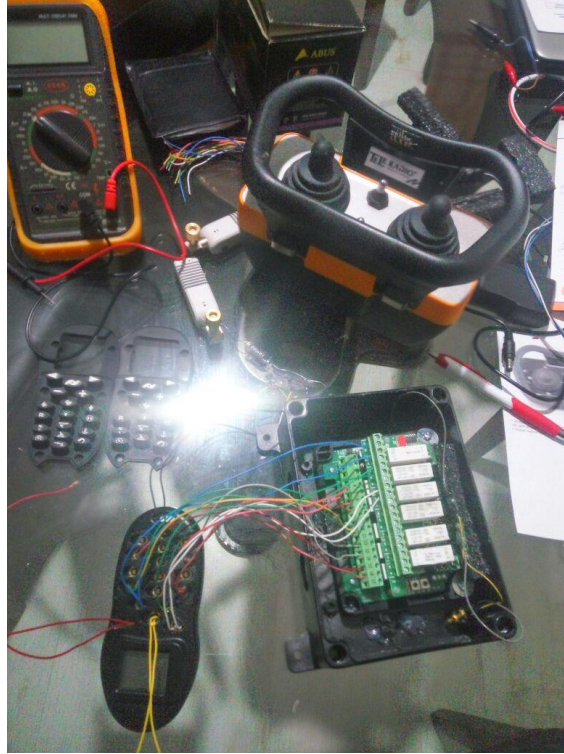


Resim 3: Krom kaplama ve izolasyon

2.4. Elektrik ve Elektronik

Bu işlemlerin tamamlanmasının ardından tekne elektrik atölyesine alınarak elektrik ve elektronik aksamaların montajına geçilmiştir. Tekneye ilk olarak 5Kwa lık Mastervolt akü monte edilmiştir, bu montaj su üzerinde yataylığı ayarlayabilmek için hareketli kızaklar üzerine yapılmıştır, Akü kendi kontrol ünitesine sahiptir, bilgisayar bağlantısı sayesinde sahilten kumanda edilebilmektedir. Elektrik atölyesinde tüm iç kablolama işlemleri tamamlanan tekne buradan Solar Atölyeye çekilmiştir, Daha öncesinde Solitek firması ile yapılan fizibilite çalışmaları sonucunda tekne üzerine 3 adet 1 metrelik 260 w /saat gücünde akım çeken güneş panellerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Solar Atölyede Solar şarj ünitesi, akım dengeleyiciler ve kapakların üzerine panel tutucular monte edilmiştir.

Solar system montajlarının akabinde tekne elektronik atölyesine çekilmiş burada sistemin kalbini oluşturacak kontrol kulesi üzerinde çalışmalara başlanmıştır. Sistem üzerinde bulunan akü 24 volt olup, Batimetrik sistem ve GPS kumanda sistemi ve kameralar 12 volt ile çalışmaktadır, aynı zamanda bilgisayar kontrol kartı (Resim 4) ise 5 volt ile çalışmaktadır bu nedenle 24-12 volt ve 12-5 volt dönüştürücüler ilk olarak monte edilmiştir. Kontrol kulesine 24 kanallı bir kontrol kartı monte edilmiş ve elektrikli motorun uzaktan kumandası ile bu kontrol kartı entegre edilmiştir, kontrol kartının bir rölesi kumanda bağlantısı kopması durumunda kullanılmak üzere güvenlik için kullanılmıştır. Kontrol kulesinin üzerine yerleştirilen panoya ; uzaktan kumanda kontrol kartı , uzaktan bilgisayar kontrol kartı ,12-5 volt dönüştürücü ve kamera bağlantıları yerleştirilmiştir. Kulenin üzerine bir adet TPlink modem ve antenleri monte edilmiştir. Sahil bilgisayarında tam görüş sağlamak amacıyla 3 adet yüksek çözünürlüklü kamera sancak,iskele ve pruvaya bakacak şekilde sabitlenmiştir.



Resim 4: Uzaktan kumanda kontrol kartı montajı

2.5. Batimetrik Sistem

Tekne üzerinde kullanılacak batimetrik sistem için ise KORDİL firması ile anlaşma sağlanmış, KORDİL BS batimetrik sistemi satın alınmıştır. Sistem bilgisayarı üzerine kurulan haberleşme yazılımı ve teknede bulunan bilgisayarın kontrolü ile sahildeki bilgisayara aktarılmış böylece hem teknenin kamera ve kumanda sistemi ve hem de batimetrik ölçüm sistemine erişim sağlanmıştır.

2.6. Kumanda Sistemi

Teknenin kumanda sisteminde ise kopmaları minimuma indirmek ve uzun kumanda mesafesini sağlayabilmek için endüstriyel bir vinç kumandası tercih edilmiştir. Bu kumandanın menzili 2500 metredir (*Resim 5*), Aynı zamanda yedek bir sistem olması açısından bilgisayar üzerinden kontrole olanak sağlayan bir kontrol kartı da sisteme entegre edilmiştir, prensip olarak tekne vinç kumandası ile yönlendirilmekte ancak olası bağlantı kopma, kumanda pili bitmesi vb. olumsuz durumlarda tekne kumandası bilgisayara aktarılmaktadır, bilgisayar kumandası TPLink antenleri üzerinden haberleştiği için 5000 metrenin üzerinde bir mesafede haberleşmeye olanak sağlamaktadır.



Resim 5: Uzaktan Kumanda

3. Sonuç

Yapılan çalışmalar sonucunda üretilen insansız batimetrik ölçüm aracı Enerjisa Üretim A.Ş. bünyesine kazandırılmıştır. 2017 ve 2018 yılları içerisinde tüm barajlarımızdaki batimetrik ölçümler bu sistemle İSG yönünden 0 iş kazası ile tamamlanmıştır. Regülatör tipi santrallerin her yıl, barajların ise 2 yılda bir batimetrik ölçümlerinin yapılması çıkan sonuçlara göre planlanmıştır.

4. Teşekkür

Sn Anıl Yurt Koşar, Sn Halil Ömer Özer, Sn Tamer Gencil, Sn Süleyman Arı, Sn Hacı Ateş, Sn Murat Sarıtepe'ye teşekkür ederiz.