

Buhar Kazanı Otomasyon Sistemi için Uzaktan Görüntüleme Sistemi Tasarımı

Tayfun Burak AKTÜRK^a ve Uğur FİDAN^b

^a Turgutlu Zübeyde Hanım Kız Teknik ve Meslek Lisesi, Turgutlu, Manisa
^b Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendislik,
Gazlıgöl Yolu, Afyonkarahisar
e-posta: tbakturk@hotmail.com, ufidan@aku.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, buhar kazanı otomasyon sistemindeki kazan basıncı, kazan giriş ve çıkış sıcaklığı, kızgın buhar sıcaklığı, besi suyu sıcaklığı ve basıncı bilgilerini otomasyon yazılımından bağımsız olarak istenilen zamanda veya tehlike anında 230.4Kbps hızında sorumlu kişinin PDA'sına aktaran uzaktan görüntüleme sistemi tasarlanmış ve gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan yazılım ile EGPRS hizmeti sunan GSM şebekesi üzerinden PC ekranındaki otomasyon bilgileri sorumlu kişilere MMS mesajı ile 90 sn de ulaştırılmıştır. Bu sistem sayesinde işletme sahibi ya da sorumlu kişilerin buhar kazanı otomasyonu bilgilerine ulaşması kolaylaşmıştır. Otomasyon sistemi nerede olursa olsun, GSM şebekesi mevcut olduğu sürece, sistemin otomasyon bilgisini iletmesinin mümkün olacağı görülmüştür. Gerçekleştirilen sistem PC üzerinde çalışan diğer programlardan ve donanımdan bağımsız olduğundan dolayı, her çeşit fabrika otomasyon sistemlerine uyarlanabilir.

Anahtar kelimeler: Buhar kazanı, Otomasyon, MMS, EGPRS

The Design of Telemonitoring System for Steam Boiler Automation System

Abstract

In this study, a telemonitoring system which sends important information, such as boiler pressure, input and output temperature of boiler, hot steam temperature, feeding water temperature and pressure in a steam boiler automation system, to the responsible people's PDA's at the speed of 230.4 K in a dangerous situation or in required time. It is free from the current automation software. The automation info's on the PC monitor arrive to the responsible people as MMS in 90 seconds via GSM network that provides EGPRS service. By this system, it becomes easier for the factory owner or responsible people to reach to the information of steam boiler automation. It is seen that the system can send the automation information wherever the automation system is set, as long as GSM network is available. This system can be used with every kind of factory automation systems because this system is free from other automation systems and hardware.

Keywords: Steam boiler, Automation, MMS, EGPRS

1. Giriş

Buhar kazanı, herhangi bir yakıtın (katı, sıvı veya gaz) yakılmasıyla veya elektrik enerjisi kullanmak suretiyle meydana getirilen ısı ile su veya diğer bir sıvıdan istenilen sıcaklık, basınç ve miktarda buhar elde etmeye yarayan kapalı bir kaptır. İlk buhar kazanı 1860'da Fransız fizikçi Denis Papin tarafından yapılmıştır. 2 ila 4 atü basınçlı ilk kazanlara karşı günümüzde özel alaşımlı çelikler kullanılarak 300 atü'ye kadar buhar elde edilebilen kazanlar yapılmaktadır. Elde edilen buharın ısı enerjisi; endüstride ısıtma, kurutma

ve pişirme işlerinde kullanılırken sahip olduğu potansiyel enerji de buhar türbinlerinde mekanik enerjiye çevrilerek elektrik üretimi, lokomotiflerin ve gemilerin yürütülmesi için kullanılmaktadır (Küçükşahin, 2008).

Buhar kazanlarının işletilmesinde en önemli nokta buhar kazanı içerisindeki su seviyesinin belirli limit değerler arasında tutulmasıdır. Su seviyesinin maksimum limit değerinin üzerinde olması kazan verimini düşürürken minimum limit değerinin altına düşmesi de kazanın susuz kalarak aşırı ısınmasına neden olmaktadır. Buna bağlı

olarak kazan tesisatındaki boruların mukavemeti azalarak kırılmalanmaktadır. Ayrıca kızgın olan kazana aniden soğuk besleme suyu verilmesi kazanın patlayarak can ve mal kaybına neden olmaktadır. Bundan dolayı kazan içindeki su seviyesi sürekli kontrol edilmelidir (Gürel vd., 1995). 14 Eylül 2009 tarihinde Manisa'nın Turgutlu İlçesi'nde bulunan bir konserve fabrikasında bulunan buhar kazanlarından birinde gaz sıkışması sonucu meydana gelen patlama ile 9 işçi yaralanmış, 600 bin TL'lik maddi hasar oluşmuştur (İnt. Kyn.1, İnt. Kyn.2). Yine 2007 yılında Konya'nın Cumra İlçesinde bir fabrikada bulunan buhar kazanının gaz sıkışması sonucu patlamasıyla 2 işçi yaralanmıştır (İnt. Kyn.3).

Kontrol sistemi, istenen çıktıyı verecek şekilde sistemin ölçülen değişkenlere bağlı olarak başlatılması, durdurulması ya da düzenlenmesini sağlar. Bu kontrol sistemi, PLC (programmable logic controller) ile verinin değerlendirilip depolandığı bilgisayarı kullanacak kişi arasında ara yüzey oluşturarak veri toplama, veri depolama ve sisteme komut gönderme işlevlerini yerine getirecek bir yazılımdan oluşur. Fabrikalarda düşük maliyetli, daha kaliteli ve daha çok üretmek için gözetleyici denetim ve veri toplama işlemlerini yapan SCADA sistemleri kullanılmaktadır. SCADA, uzakta bulunan bir ya da birden fazla tesisten veri toplayan ve/veya kontrol komutları göndermeyi sağlayan bir sistemdir (Şener ve Günerhan, 2001).

SCADA, operatörün uzak mesafelerdeki tesisi ziyaret etmesi ya da tesiste istihdam edilmesi gerekliliğini ortadan kaldıran bir sistemdir (Özkaya, vd. 2008). İşletmedeki tesislerin en yüksek verimde kullanılması, yöneticilerin işletmeye ve üretim bilgilerine tam olarak hâkim olmasıyla sağlanabilmektedir. Gelişen telekomünikasyon teknolojisi sayesinde ölçüm ve izleme yöntemlerinin çeşitliliği de artmıştır. Genel olarak telemonitoring adı verilen teknikle, her hangi bir uzaklıkta bulunan sistemlerin denetimi ve izlenmesi sağlanabilmektedir (İnt. Kyn.4).

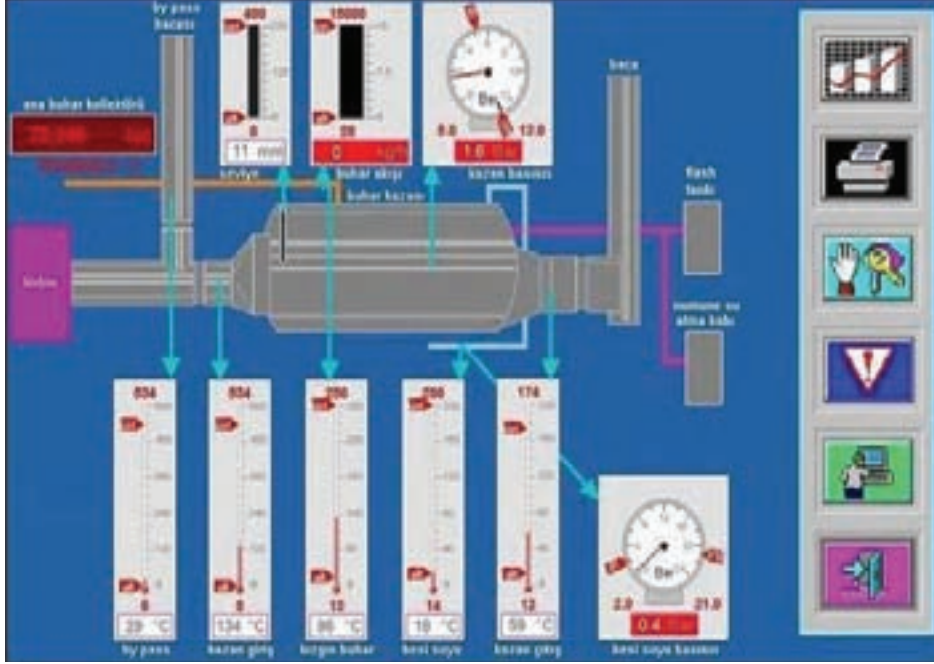
Bu konuda araştırmacılar 2007 yılında Mobil kablosuz teknoloji kullanarak web tabanlı kablosuz scada sistem uygulaması gerçekleştirmişler-

dir. Geliştirilen sistemde kontrol edilecek donanıma ait anlık değerler sabit ya da mobil kullanıcılar tarafından izlenebilmekte ve gerekli müdahaleler en kısa sürede yapılabilmektedir. Böylece oluşan arızaların çok kısa sürede belirlenmesi ve giderilmesi sağlanarak sistemin hizmette kalma süresi artırılmıştır (Sucubaşı, 2007). 2004 yılında yapılan başka bir çalışmada cep telefonu tabanlı mobil scada otomasyon sistemi gerçekleştirilmiştir (Karaçor, 2004). 2003 yılında fabrika otomasyonunda elektrik sistemlerinin SCADA ile kullanımına ait örnek eğitim programı ve uygulaması gerçekleştirilmiştir (Cura, 2003). Ayrıca bunların dışında fabrika otomasyon ve kontrolü ile ilgili birçok tez ve makale çalışması bulunmaktadır (Türk, 2006; Özkan, 2006; Mirzaoğlu, 2008; Çilek 2005).

Bu çalışmanın amacı, kazan basıncı, kazan giriş ve çıkış sıcaklığı, kızgın buhar sıcaklığı, besi suyu sıcaklığı ve basıncı gibi önemli buhar kazanı otomasyonu bilgilerine kullanılan SCADA yazılımından bağımsız olarak istenilen zamanda veya tehlike anında işletme sahibi ve sorumlu kişiler tarafından GSM şebekesinin mevcut olduğu her noktadan ulaşılmasını sağlamaktır. Bu sayede iş kazalarının önlenmesi ve buhar kazanı işletme tesislerinin daha verimli yönetilmesini sağlamaktır.

2. Malzeme ve yöntem

Buhar kazanı otomasyon sistemi ile sistemdeki sıcaklık ve basınç değerleri izlenir ve gerektiğinde de kumanda edilen tüm noktalar için set değerleri girilir. Bu sayede sistemin girilen set değerleri ile otomatik çalışması sağlanır. Şekil 1'deki Buhar Kazanı Otomasyon Sisteminden de görüldüğü gibi otomasyon sistemi tüm bilgileri toplayarak vanaları kumanda eder ve sistem parametrelerinin istenilen düzeyde tutulmasını sağlar. Ayrıca tesise dağılan buhar akışı gözlemlenirken buhar ve sıcaklık akış verileri toplanarak maliyetler hesaplanabilir. Sistemden yapılan ölçümler ve kayıt altına alınan alarm değerleri ile ilgili detaylı günlük, aylık ve yıllık raporlar alınabilir (İnt. Kyn.5).



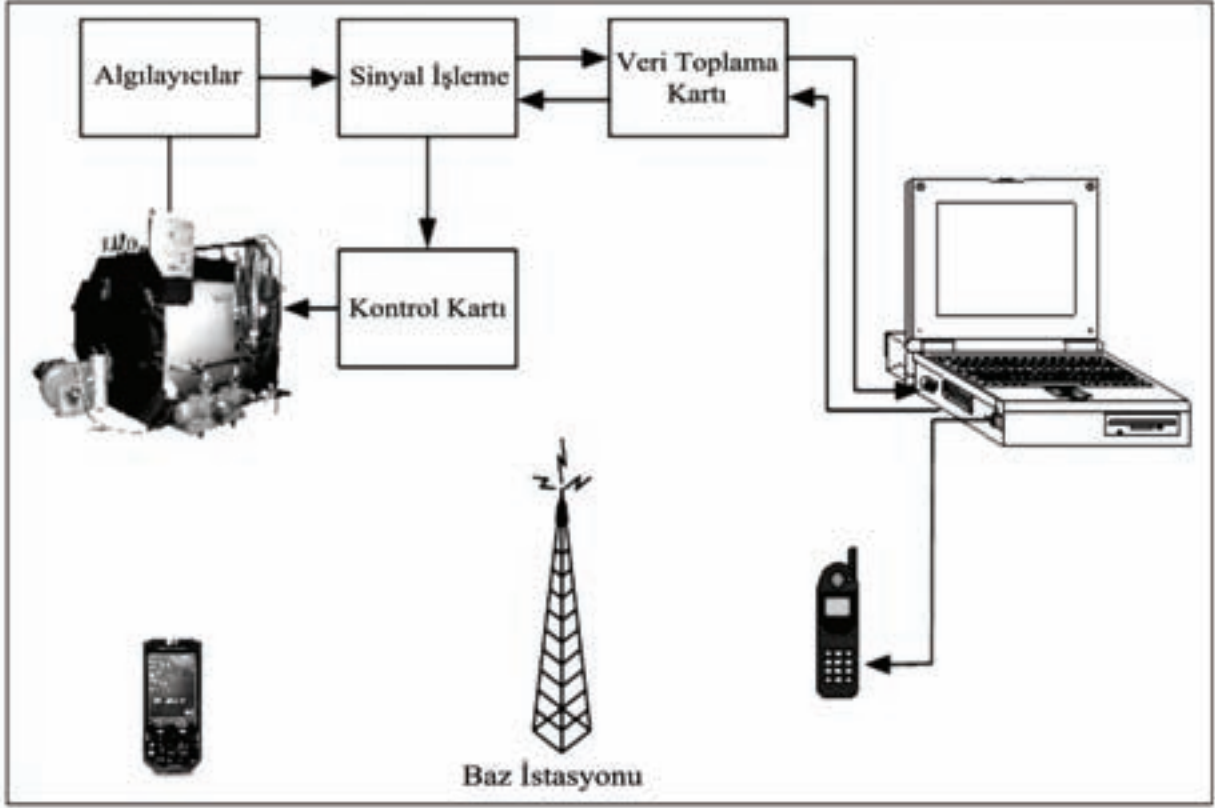
Şekil 1. Buhar kazanı otomasyon sistemi

2.1 Global Gelişme için Geliştirilmiş Data Hızları (EGPRS)

EGPRS veri transfer oranlarını ve frekans kullanım verimliliğini yükselterek mobil cihazların yeteneklerinin artmasına olanak sağlayan bir teknolojidir. Yeni modülasyon tekniği ve hata giderme metotlarının yeni bağlantı adaptasyon mekanizmaları ile birleştirilmesi sayesinde GPRS'teki 115kbps veri aktarım hızı EGPRS'de 384kbps'e kadar yükselmiştir. Ancak Class 10 ve Class 12 EGPRS uyumlu telefonların erişebileceği en yüksek hız 236.8 kbps olup veri aktarım oranını sınırlamaktadır. Bütün bu gelişmeler; kullanılan radyo sinyallerinin daha verimli olmasını, bu nedenle daha gelişmiş uygulamaların, kablosuz internet erişimi, e-posta ve dosya transferlerinin çok daha rahat yapılabilmesinin önünü açmıştır (Hakaste vd., 2003). Bunlardan biri olan MMS (Multi Medya Mesajlaşma Servisi), yazı, ses, görüntü, hareketli görüntü gibi birçok multimedya bünyesinde barındıran mesajların gönderilmesine ve alınmasına yönelik bir hizmettir. MMS için operatör desteğinin yanı sıra cep telefonun da bu hizmeti destekliyor olması gerekmektedir (Moto-rola, 2006).

3. Buhar Kazanı Otomasyonu Uzaktan Görüntüleme Sistemi

Şekil 2'de hazırlanan PC tabanlı otomasyon kontrol ve iletim sisteminin blok diyagramı görülmektedir. Tasarımın sistemi, algılayıcı, sinyal işleme, veri toplama, EGPRS modem ve bilgisayar yazılımından oluşmaktadır. Algılayıcılar sıcaklık, basınç ve seviye gibi fiziksel olayları voltaj, akım, frekans ve puls gibi elektriksel sinyale dönüştürür. Sinyal işlemede dönüştürülen işaret yükseltme, filtreleme ve lineerleştirmeden geçerek veri toplama bloğuna aktarılır. Veri toplama bloğunda işlenmiş elektriksel işaret sayısallaştırılarak bilgisayara aktarılır. İşletme genelinde yöneticilere ve sorumlu kişilere her zaman erişilebilir ve gerekli bilgileri iletmek için EGPRS Modem ve PDA kullanılmıştır. Geliştirilen yazılım sayesinde alarm durumunda ya da ayarlanan sıklıklarda EGPRS hizmeti sunan GSM şebekesi üzerinden PC ekranındaki SCADA bilgileri sorumlu kişilere MMS mesajı ile ulaştırılır. Sorumlu kişilerin rahat hareketliliğini sağlamak ve şirket yöneticilerinin her an her yerde istediği bilgiye ulaşmasını sağlamak için PDA kullanılmıştır.



Şekil 2. Tasarımlanan Sistemin Blok Diyagramı

3.1. Gerçekleştirilen yazılım

Programın akış diyagramında (Şekil 3) görüldüğü gibi, SCADA bilgisini iletmek için hazırlanan yazılımda, önce bilgilerin ulaştırılacağı sorumlu kişilerin Ad, Soyad, Telefon Numarası, E-mail vb. bilgileri kaydedilir. SCADA bilgisi gönderilmek istendiği zaman, monitördeki SCADA bilgisi ön izleme yapılır ve JPEG formatında kaydedilir. Daha sonra gönderilmek istenen kişi kayıtlardan seçilir ve seçime göre MMS, SMS veya E-Mail şeklinde SCADA bilgisi yollanır.



Şekil 3. Hazırlanan yazılımın akış diyagramı

MMS gönderiminde MMS sunucu ayarlarının bir defalık yapılması gerekir. Kullanılan GSM operatörü değişmediği sürece bu ayarlar kullanılmaktadır.

Kullanıcı adı: mms
Şifre: mms
Ağ geçidi: 213.161.151.201
Sunucu adı: http://mms.avea.com.tr/servlets/mms

Kullanılan sunucu ayarları;
APN: mms

olarak Şekil 4'deki gibi ayarlanır.

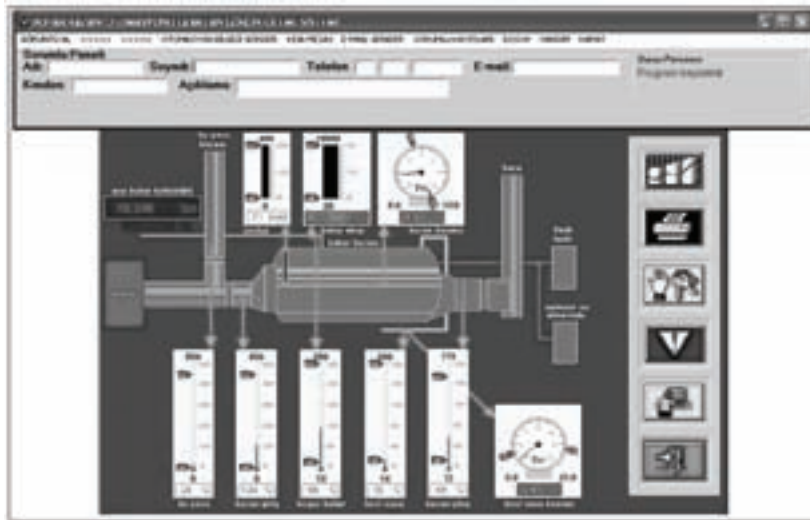
Şekil 4. MMS gönderim penceresi

Ayrıca kullanılan mobil modem ve PDA'nın da GPRS ve MMS bağlantı ayarlarının yapılması gereklidir. Cep telefonunun GPRS ayarları kullanılan operatör tarafından otomatik olarak yüklenirken kullanılan PDA'nın GPRS ayarları HP IPAQ Data Connect uygulaması çalıştırılarak otomatik olarak yüklenir.

4. Bulgular

Buhar kazanı otomasyon sistemindeki kazan basıncı, kazan giriş ve çıkış sıcaklığı, kızgın buhar sıcaklığı, besi suyu sıcaklığı ve basınca ait bilgiler otomasyon yazılımından bağımsız olarak ayarlanan zaman aralıklarında veya tehlike anında geliştirilen sistem ile Şekil 5'de gösterildiği gibi ekran ön izlemesi alınarak bilgisayara jpeg

formatında kaydedilmiştir. Kullanılan EGPRS teknolojisi nedeniyle bir MMS mesajı içerisinde gönderilebilecek maksimum veri miktarının 180KB olabileceği tespit edilmiştir. Gerçekleştirilen sistemde elde edilen JPEG formatındaki görüntünün ortalama boyutu 100KB olup gerçekleştirilen sistem için yeterli olmaktadır. MMS gönderilecek işletme sahibi ve sorumlu kişilerin isim, telefon, e-mail gibi bilgilerini kaydeden ve MMS gönderileceği zaman bu bilgileri otomatik olarak kullanan bir kayıt rehberi oluşturulmuştur. Ayarlanan zaman aralığında veya sistemde tehlike olduğu durumlarda oluşturulan kayıt rehberi üzerinden ilgili kişi ve kişilere buhar kazanı ile ilgili bilgiler MMS olarak PDA'larına gönderilmiştir.



Şekil 5. Buhar kazanı otomasyon bilgilerinin iletilmesi

Şekil 6’da PDA’ya aktarılan buhar kazanı otomasyon bilgileri görülmektedir. Aktarım mobil modem olarak kullanılan ve bilgisayarın USB portundan bağlanabilme özelliğine sahip Moto-

rola V360 cep telefonunun EGPRS özelliği kullanılarak 230.4 Kbps hızında 90sn’de HP IPAQ 614C marka PDA’ya aktarılmıştır.



Şekil 6. PDA üzerindeki SCADA görüntüsü

Otomasyon bilgilerinin jpeg formatında gönderilmesinden dolayı veri üzerinde kayıp olmamıştır. Verilerin jpeg formatında iletilmesinden dolayı PDA’nın yakınlaştırma özelliği kullanılarak ilgili kişilerin sistemi daha ayrıntılı incelemesi

sağlanmıştır. Şekil 7’de tehlike anında, geliştirilen sistem tarafından gönderilen alarm bilgisi görülmektedir. Bu sayede ilgili kişilerin otomasyon sistemine en kısa sürede müdahale etmesine olanak sağlanmıştır.



Şekil 7. Alarm durumunda iletilen SCADA görüntüsü

5. Tartışma ve Sonuç

Buhar kazanlarında kullanılan otomasyon sistemleri sayesinde öncelikle insandan kaynaklanan hataların, kazaların oluşması önlenir ve kazan dairesinde bulunan personel ihtiyacı azalır. Enerji, dolayısı ile para tasarrufu sağlanır. Bu çalışma sayesinde, kazan basıncı, kazan giriş ve çıkış sıcaklığı, kızgın buhar sıcaklığı, besi suyu sıcaklığı ve basıncı gibi önemli buhar kazanı oto-

masyonu bilgilerine kullanılan SCADA yazılımından bağımsız olarak istenilen zamanda veya tehlike anında işletme sahibi ve sorumlu kişiler tarafından GSM şebekesinin mevcut olduğu her noktadan ulaşılması sağlanmıştır. Bu sayede iş kazalarının önlenmesi ve buhar kazanı işletme tesislerinin daha verimli yönetilmesi gerçekleştirilmiştir. Son yıllarda giderek artan buhar kazanı patlamaları sonucunda oluşan felaketlerin, can ve mal kayıplarının önüne geçilmiş olacaktır.

Ayrıca sistemin PC üzerinde çalışan diğer programlardan ve donanımdan bağımsız olması her çeşit fabrika otomasyon sistemine uyarlanabilmesine de olanak sağlamaktadır.

Kaynaklar

1. Cura U., 2003. "Fabrika Otomasyonunda Elektrik Sistemlerinin SCADA ile Kullanımına Ait Örnek Eğitim Programı ve Uygulaması", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
2. Çilek A., 2005. "Plc (Programlanabilir Lojik Kontrol Cihazı) Ve Scada (Yönetim Denetim Ve Veri Toplama) İle Endüstriyel Otomasyon Uygulaması", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
3. Gürel M.S., Topçu H., Şimşek F., Ertürk G., 1995. "Buhar kazanları otomasyonu", TESKON, Ulusal Tesisat Mühendisliği ve Sergisi, ss: 487-499.
4. Hakaste M, Nikula E, Hamiti S., 2003. "GSM/EDGE Standarts Evolution (up to Rel'4)", GSM/GPRS and EDGE Performance, 2nd Edition, Edited by: T. Halonen, J.Romero and J. Melero; John Wiley & Sons, Ltd.
5. Karaçor M, 2004. "Cep Telefonu Tabanlı Mobil SCADA Otomasyon Sisteminin Geliştirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
6. Küçükşahin F, Haziran 2008. "Buhar Kazanları", Birsen Yayınevi, İstanbul.
7. Mirzaoğlu İ., 2008. Plc Ve Scada Kullanarak İrmik Üretim Sisteminin Otomasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
8. Motorola, August 28, 2006. "Introduction of MMS in J2ME", Technical Article.
9. Özkan S., 2006. "Enerji Sektöründe Scada Uygulamaları Ve Scada Otomasyonu Örnekleme", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
10. Özkan M.G.; Variyenli H.İ.; Yonar G., 2008. "Jeotermal Enerji İle Isıtılan Kütahya İli Simav İlçesindeki Isıtma Sisteminin Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesi ve Uygulanması Gereken Yenilikler", Cumhuriyet Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fen Bilimleri Dergisi, Cilt:29, Sayı: 2.
11. Sucubaşı A, 2007. Mobil Kablosuz Teknoloji Kullanarak Web Tabanlı SCADA Sistem Uygulaması", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
12. Şener, A.C., Günerhan, G.G. 2001., "Jeotermal Bölgesel Isıtma Sistemlerinde Otomatik Kontrol", Teskon 2001 Jeotermal Enerji Doğrudan Isıtma Sistemleri; Temelleri ve Tasarımı Seminer Kitabı, p. 213.
13. Türk A., 2006. "Katı Yakıtlı Buhar Kazanının Bulanık Denetleyici İle Tam Mantık Otomasyonunun Gerçekleştirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
14. <http://www.milliyet.com.tr/Yasam/SonDakika.aspx?aType=SonDakika&ArticleID=1139123> (Erişim tarihi: 18.10.2009)
15. <http://www.hurriyet.com.tr/gundem/1247397.asp> (Erişim tarihi: 18.10.2009)
16. http://www.kenthaber.com/Haber/guncel/Normal/buhar-kazani-patladi--2-isci-yarali /haber_221600 (Erişim tarihi: 17.10.2009)
17. <http://www.sc.com.tr/page.php?ID=31> (Erişim tarihi: 18.08.2009)
18. <http://www.masotomasyon.com/proses.asp> (Erişim tarihi: 10.08.2009)

