

YÜK YÖNETİM SİSTEMİ VE TECHİZATLARI

Kürşat TANRIOVEN, Hadi CENGİZ, Erhan METİN

Kayseri ve Cıvırı Elk. T.A.Ş. Nuhnacı Yazgan Cad. No:32 38030/KAYSERİ
kursat.tanriovent@kcetas.com.tr, hadi.cengiz@kcetas.com.tr, erhan.metin@kcetas.com.tr

ÖZET

Elektrik enerjisi, hayatımızı etkileyen en önemli buluşlardan biridir. Ancak artan enerji ihtiyacı ve bunu karşılamak amacıyla yapılan ilave kapasite yatırımları elektrik enerjisini verimsiz kullanmaya neden olmaktadır. Elektrik enerjisinin özellikle puant saatlerde talebin arzı karşılaması beklenmektedir. Ancak ülkemiz hızla artan sanayileşmeye ve teknoloji kullanımına bağlı olarak elektrik enerjisi tüketiminde başlayan hızlı artışın talebi karşılayamaz duruma gelmesine yol açmıştır. Bu durum ülkemizin doğalgaza dayalı (bağımlı) enerji üretimine yönelmesine neden olmuştur. Enerjinin yetmediği ve fazla santralin kurulmasına imkan olmayan ülkelerde, değişik kaynaklardan elektrik üretiminin yanında tüketicilerin bilinçlendirilmesi, değişken tarife yapıları ve yük yönetim sistemlerinin kurulmasıyla tüketicilerin puant saatlerde elektrik kullanımını azaltmaya yönelik önlemler alınmaktadır. Bu çalışmada yük yönetim sistemi ve kullanılan yöntem ve cihazlar anlatılacaktır.

GİRİŞ

Dünyada elektrik doğal olarak havada, deniz canlılarında ve atom yapısı içerisinde yer almaktadır. Elektrik varlığı ilk uygarlıkların ilgisini çekmiş ve elektron adı eski Yunanlılar tarafından kehribara verilmiştir. Zaman içerisinde gelişen teknolojiye bağlı olarak aydınlatma, ısıtma ve endüstrinin temelini oluşturmaya başlamıştır. Elektrik bir çok kaynaktan üretilmesi ve bir çok uygulamada kullanılması zaman içerisinde gelişmekte / gelişmiş ülkelerin elektrik enerjisine bağımlı olarak yaşamaya başlamalarına yol açmıştır. Bazı ülkeler elektrige o kadar bağımlı hale gelmiştir ki yaşanacak ufak bir elektrik kesintisi milyonlarca TL değerinde üretim kaybına yol açmaktadır. Yaşamımız için bu kadar önemi olan elektrigin geleceğinin ne olacağı konusunda bir çok çalışma grubu, sempozyum ve çalıştaylarda elektrigin talep tahmini üzerine çalışma yapılmaktadır. Bu tahminlerden Uluslararası Enerji Ajansı tarafından hazırlanan senaryo çalışmasına göre (WEO2010) elektrik üretiminin, 2008’de 20,183 TWh’den ortalama %2.4’lük artışlarla 2020’de 28,032 TWh’ye, 2030’da 34,716 TWh’ye ve 2035’de de 38,423 TWh’ye yükselmesi beklenmektedir. Bu

talep artışının sürdürülebilir koşullarda karşılanabilmesi için ise enerji sektöründe yaklaşık 33 trilyon ABD Doları (2009 rakamlarıyla) değerinde yatırım yapılmasına ihtiyaç duyulduğu hesaplanmaktadır. [1]

Türkiye için genel elektrik üretimi görünümüne bakıldığında; Kaynaklar açısından bakıldığında, 2010 yılı itibarıyla, toplam elektrik üretiminin %45.9’u doğalgazdan, %18.4’ü yerli kömürden, %24.5’i hidrolik kaynaklardan, %6.9’u ithal kömürden, %2.5’i sıvı yakıtlardan, %1.35’i rüzgardan ve %0.47’si jeotermal ve biyogazdan sağlanmıştır. [1]. 2019 yılında ülkemizde enerji talebinin ortalama 370 milyar kW-saat olacağı ön görülmektedir. Artan talebin sürekli olarak karşılanmaya çalışılması beraberinde enerjide dışa bağımlı olmayı artırmakta ve küresel ısınmanın temel nedeni olan CO₂ üretimin artmasına yol açmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından bile enerji üretebilmek için gerekli teçhizatın üretiminde enerji tüketilmekte ve CO₂ salınımı gerçekleşmektedir.

Talebin, özellikle puant saatlerde karşılanması için yeni üretim kaynakları (ve bunlara bağlı olarak yeni iletim hatları) tesis etmek yerine özellikle mesken abonelerinde yük yönetim sisteminin

kullanılması ile ilave üretim, iletim ve dağıtım yatırımlarına gerek kalmayacaktır. Bu çalışma ile Avrupa da neredeyse 50 yıldır uygulanmakta olan yük yönetim sistemi ve kullanılan teçhizatlar tanıtılacaktır.

1. YÜK YÖNETİM SİSTEMİ:

Dünya bankasının tanımına göre, “Yük Yönetim Sistemi, ekonomik teşvikler, doğrudan müdahaleler ve yeni teknolojiler ile yükleri kontrol etme çabalarıdır. Yükleri tepe değerlerden kaydırma ya da sadece yüksek değerlerden kurtulma, yeni kapasite eklemelerini gereksiz hale getirir ve yükü, yüksek maliyetli, verimsiz puant üretim birimlerinden daha ekonomik ve verimli taban yükü birimlerine aktarır.” denilmektedir.

Daha basit bir tanım olarak elektrik yük yönetimi; müşteri ve/veya elektrik üreticisi tarafından yapılan, üretim, iletim ve dağıtım sisteminin kapasitesini ve yük faktörünü arttırmak amacıyla yük profilini değiştirmeye yönelik uygulamalardır. [3]

Yük yönetim sisteminden beklenenler [4];

- Sistem verimliliğinin artması - Sistem yük faktörü ve üretim verimliliğinin artması,
- Yeni üretim santralleri için finansal ihtiyacın düşmesi – DMS yoluyla puant talep azaltımından kaynaklanan sermaye harcamalarının ertelenmesi,
- Olumsuz çevresel etkileri en aza indirmek- verimli enerji üretim ve termal kaynaklardan enerji üretiminin indirilmesi ile sera gazı emisyonları azaltılıyor.
- Müşterilere düşük maliyetli enerji dağıtımı- verimli enerji cihazları ve sistemleri sayesinde düşük müşteri faturası ve düşük enerji üretim maliyeti.
- Enerji kısıtlaması ve enerji kesintisi azalır- Demandın azalması ile sistem güvenilirliği artar,
- Güç kaynaklarının güvenilirliği ve kalitesi gelişir- Dağıtım sisteminin demandının azalması sayesinde.

- Yerel ekonomik kalkınmaya katkıda bulunma- Sermayenin yeniden tahsisi ile diğer kalkınma projelerinde istihdam artar.

Yük yönetim sistemleri uygulamaları;

- Müşterilerin ikna edilmesi:

- Ülke genelinde medya, ilan, eğitim ve bilgilendirme toplantıları ile elektrik enerjisinin puant saatlerde kullanılmasının maliyeti, çevreye olan etkilerin belirtilmesi ile kullanıcının puant saatlerde elektrik tüketimini azaltmak.
- Özellikle talebin arzı karşılamadığı durumlarda elektrik idaresi tarafından elektrik kesintisinin puant saatlerde aşırı tüketimden kaynaklandığının belirtilmesi ile “enerji tüketimini azalt kesinti yaşama” anlaşması yoluyla ikna edilmesi.

- Tüketicilerin kullanım alanındaki yüklerin doğrudan kontrol edilmesi,
- Kullanım zamanına göre çoklu tarifeler ile ekonomik teşvikler üzerinden dolaylı yük kontrolü,
- Doğrudan yük kontrolü ve zamana bağlı tarifeleri birleştiren paylaşımlı yük kontrolü.

Yük yönetimi hizmet verilen tüm müşterileri ilgilendiren küresel bir politikadır fakat uygulamada hedeflenen müşteriye uygun olmalıdır. Ayrım, sınıfa (konut, ticari, endüstriyel), büyüklüğe (abone olunan güç ya da tüketilen enerji), tüketim şekline vb. göre yapılacaktır. Yük yönetimi nihayetinde tüm müşterileri etkileyecek olan bir kitle uygulama programıdır.

Yük Yönetimi’nde asıl konu müşterinin kabulüdür. Bu nedenle müşterilerin katılımını sağlamak için bazı mali teşvikler sağlanacaktır. Kullanım zamanı ve azami talep düzeyine göre tarife fiyatlandırma seçenekleri cazip olacak ve yük yönetimlerden elde edilen yararların bir kısmını yansıtacaktır.

2. YÜK YÖNETİM SİSTEMİ ÇÖZÜMLERİ:

2.1 İletişimsiz yerel sistemler: Bu sistemler genellikle belirlenen müşteri gruplarına ayrılmış düşük hacimli uygulamalar için kullanılmaktadır.

- Zaman saatleri uzun yıllardır piyasada bulunmaktadır. Elektronik teknolojisinden yararlanan bu şalterler konutsal, ticari ve endüstriyel kullanımlar için doğrudan yük kontrolü ya da tarife değiştirme amaçlı günlük ya da haftalık tipte olabilir.

- Enerji kontrolörleri ticari ve endüstriyel alanda daha özel uygulamalar için tasarlanmış daha karmaşık yapılardır.

- Çok işlevli elektronik sayaçlar da piyasada bulunmaktadır, bunlar çeşitli uygulamalara (yük kontrolü, tarife değiştirme, maksimum güç kontrolü,) ve her tipte kullanıcı için kapsamlı özelliklere (yük profili belirleme, kaçak kullanımı önleme otomatik cihaz okuma) olarak sağlamaktadır.



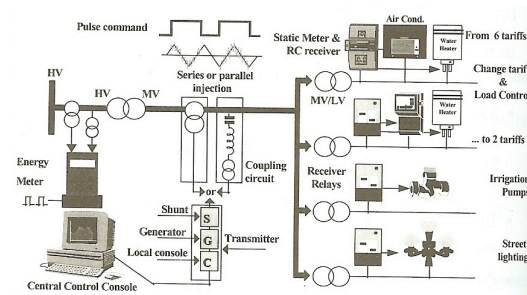
Şekil-1 Zaman Saatleri

2.2 Tek yönlü iletişim sistemleri: Ölçüm aygıtları ile kombine ya da entegre olarak, tarife değiştirme ve yük kontrolü uygulamaları için iletişim araçları üzerinden merkezi ve esnek bir işletim şekli sağlarlar. Tek yönlü iletişim araçları PLC (Power Line Carrier-Kranportör), radyo frekansı olabilir ve sayısız müşteriye komutları ileten bir yayın sistemi olarak çalışır.

- Radyo (LW ya da VHF) teknolojisi genelde iletim altyapısı olduğunda ve

radyo frekansları yetkili mercilerce gönderildiğinde kullanılır.

- Kranportör (PLC – “Ripple Control”) teknolojisi çok güvenilir bir iletişim aracıdır. Bu yük yönetim sistemi çözümü son 50 yıldır çeşitli ülkelerde denenmiş ve kanıtlanmıştır. Sistem yapısı Şekil 2’de gösterildiği üzere bir merkezi kontrolör, sinyal verici (OG ve YG trafo merkezleri düzeyinde) ve alıcılardan (tekli ya da ölçüm cihazlarına entegre) oluşmaktadır.



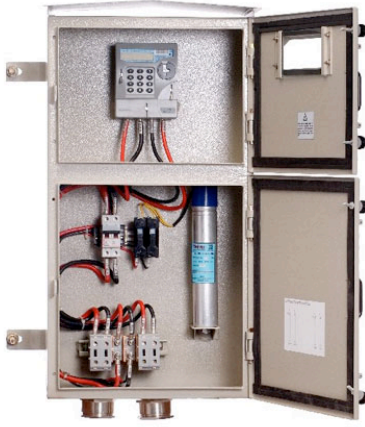
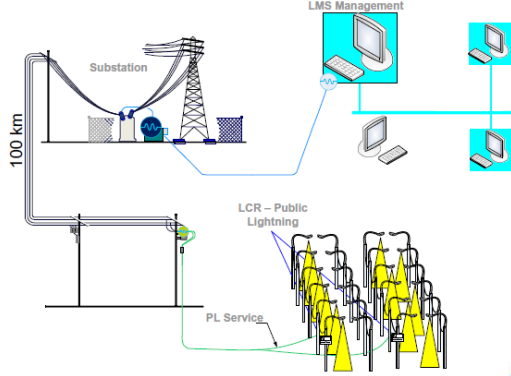
Şekil-2 Power Line Carrier (PLC) Sistemi genel görünümü

Çeşitli uygulamalar arasında, doğrudan yük kontrolü ve tarife değiştirme çok yaygındır. Aşağıda değişik uygulamalar verilmektedir.

- Elle ve/veya programlı doğrudan yük kontrollü klima cihazlarında,
- Yük döngüsü (Örneğin % 33'lük klima yükünün ortadan kaldırılması için 5 dk Açık + 10 dk kapalı + 5 dk açık +)
- Acil durumlarda yük atma (örneğin düşük frekans rölesi)
- Şebekedeki gerçek zamanlı enerji ölçümlerine göre dinamik yük talep kontrolü.
- Her türden tarife değişimi (saatlik, günlük, hafta içi günleri/hafta sonları vs)
- Müşterilerle sözleşme yapılması durumunda geçerli olan rastgele puant tarifesini.
- Arızalarda bütün yüklerin otomatik olarak atılması ve arıza giderildiğinde yüklerin adım-adım yeniden bağlanması.

- Astronomik ve/veya alacakaranlık kontrollü cadde aydınlatması.

Ripple Control



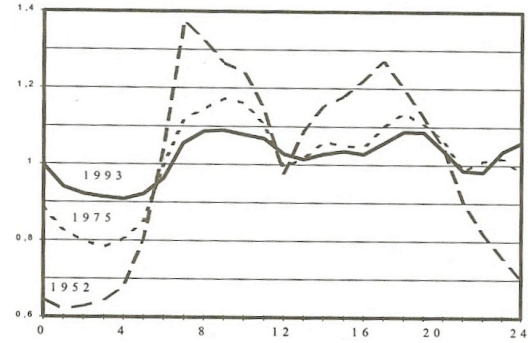
Şekil-3 Aydınlatma Sistemi için yük yönetimi

- Sulama pompalarının kontrolü.
- Müşteri hizmetleri (Örneğin, dükkan aydınlatma, güvenlik ışığı kontrolü).
- Su ısıtıcılarının ve/veya ev ısıtma sistemlerinin döngüsel olarak kontrolü.

2.3 İki yönlü iletişim sistemleri: İki yönlü iletişim sistemleri farklı iletişim teknolojilerine dayalıdır ve hizmetlerin yukarıda belirtildiği gibi yük yönetim uygulamaları ile aynı şekilde merkezi ve esnek olarak yapılmasını sağlar. Buna ek olarak, iki yönlü iletişim becerisi tüm otomatik ölçüm cihazı okumalarının aktarılmasını ve kombinasyonunu sağlar. İki yönlü iletişim sistemleri Smart Grid uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

3 YÜK YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMALARI VE KAZANIMLAR:

Fransa II. Dünya Savaşından sonra zarar gören elektrik altyapısının ve üretim santrallerinin ayağa kaldırılması çalışmalarında sadece üretime değil aynı zamanda güç talebini geliştirecek uygulamalara yönelmiştir. 40 yıllık bir süreç içerisinde günlük yük faktörü, %60'tan %95'e çıkarılmıştır. (Şekil 4) [4]



Şekil-4 Fransa Ülke geneli yük faktörü düzeltimi

Namibya'nın başkenti Windhoek şehrinde yapılan yük yönetim sistemi çalışmalarında; hükümet sadece su ısıtıcıları üzerinde kontrolün yapılmasını istemiştir. Yapılan çalışmada, 66 kV TM'den 22.000 müşteriye sinyal gönderen sistem ile 22.000 müşterinin su ısıtıcıları kontrol altına alınmıştır. Sistemin kurulması için 2.200.000 € harcanmış, kazanım olarak 20 MVA'lık puant gücün azaltılması ile yıllık 2.000.000 €'luk santral kurulum maliyeti ve elektrik dağıtım sistemine 2.000.000 €'luk kapasite artış yatırımı yapılması engellenmiştir.[5]

Güney Afrika Cumhuriyeti'nde yapılan yük yönetimi çalışmasında 132 kV TM'den 90.000 müşterinin cihazları üzerinde yük kontrolü yapılmış. Sistemin kurulması için 9.000.000 € harcanmış, kazanım olarak 70 MVA'lık puant gücün azaltılması ile yıllık 2.000.000 € luk santral kurulum maliyeti ve elektrik dağıtım sisteminin 10.000.000 € luk kapasite artış yatırımının yapılması engellenmiştir.

4. SONUÇ:

Ülkemizde artan enerji talebi sadece ilave santral kurulumu, dağıtım, iletim hatlarının tesis edilmesi ile karşılanması mümkün değildir. Yük yönetimi konusunda vatandaşların bilinçlendirilmesi, tarife yapısının değiştirilerek çok zamanlı tarifenin desteklenmesi gerekmektedir. Ayrıca yük atmaya müsaade eden müşterilerin elektrik faturalarında indirim uygulanması gerekmektedir. Yük yönetim sistemi akıllı şebeke uygulamasının bir adımı olup diğer uygulamaların hayata geçirilmesinde alt yapıyı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/Sektor_Raporu_EUAS.pdf EÜAŞ Sektör Raporu 2010, p:3
- [2] Türk Fransız Semineri “Elektrik İletim ve Dağıtım Şebekelerinin Performanslarının İyileştirilmesi” 16-17 Eylül 1998 Ankara
- [3] <http://www.leonardo-energy.org>
- [4] www.sidsnet.org/docshare/other/20070110DSMBestpractices.pdf
- [5] “Elektrik Dağıtım ve Üretim Sistemlerinin AB Ülkelerindeki Uygulamalarının İncelenmesi ve Karşılaştırılması Projesi” dokümanları.