

TOPLU KONUTLARDA KOJENERASYON UYGULAMALARI İÇİN ALTERNATİF YAKLAŞIMLAR

(ALTERNATIVE APPROACHES FOR COGENERATION APPLICATIONS AT MASS HOUSING PROJECTS)

Özay KAS

Arke Enerji Sistemleri

21 Temmuz 2011 tarihinde yayınlanan “Lisanssız Elektrik Üretme Yönetmeliği” ile sadece kendi ihtiyacını karşılamak üzere kojenerasyon sistemi kuran gerçek ve tüzel kişilere lisans alma ve şirket olma muafiyeti getirilmiştir. Böylece vakıfların, toplu konutların, kamu kuruluşlarının, küçük ve orta büyüklükte faaliyet gösteren tesislerin kojenerasyon sistemi kurmalarında kolaylıklar sağlanmıştır.

Temel felsefesi tasarruf sağlamak olan kojenerasyon sistemlerinin etkin ve verimli hizmet vermesi için öncelikli olarak sistem kapasitesinin doğru belirlenmesi gerekmektedir.

Kojenerasyon sistemlerinin doğasından gelen belirli bir kapasite aralığında çalışma zorunluluğu ile özellikle toplu konutların gün içi ve mevsimsel etkilere bağlı olarak elektrik ve ısıtma ihtiyaçlarının değişkenlik göstermesi; sistem kapasitesinin belirlenmesinde optimizasyon yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

OPTİMİZASYON İÇİN TEMEL TEKNİK KRİTERLER :

Toplu konutlar için kojenerasyon sistemi seçiminde 3 temel kriterin maksimize edilmesi hedeftir. Bunlar;

- Elektrik tüketiminin maksimum oranda karşılanması,
- Soğutma ve ısı ihtiyacının maksimum oranda karşılanması,
- Kojenerasyon sisteminin maksimum kapasiteyle çalışmasıdır.

Ancak elektrik ve ısı tüketiminin günlük ve mevsimsel etkilerle değişkenlik göstermesi ve kojenerasyon ünitelerinin nominal güçlerinin belirli aralıklarla üretilmesi nedeniyle; temel amacı tasarruf olan sistem seçiminde optimizasyon yapmak zorunludur. Optimizasyon için 3 temel kriterin maksimize edilmesinin yanı sıra yatırım geri ödeme süresinin minimum yapılması ana hedeftir.

Elektrik tüketiminin maksimum oranda karşılanması için yapılacak en temel hata; tesisin kurulu trafo gücüne veya kurulu talep gücüne paralel olarak kojenerasyon kapasitesinin belirlenmesidir. Kış mevsimi gece tüketimi ile yaz mevsimi gündüz tüketimi arasında 10-12 kat fark olan bir toplu konut için kurulu güce seçim yapılması durumunda kojenerasyon ünitesinin sürekli düşük kapasitede çalışması, hatta elektrik tüketiminin sistemin minimum çalışma yükünün altına inmesi durumunda devre dışı kalması kaçınılmaz olacaktır. Kojenerasyon sisteminin sadece kendi ihtiyaçlarını karşılama üzere kurulması durumunda şebekeye elektrik beslemesi yapmamak için; Sistem şebeke ile paralel çalışırken şebekeden sürekli %3-5 oranında elektrik alacak şekilde sistemin işletilmesi zorunludur. Aksi takdirde tesiste devreye girip çıkan asansör, pompa, kompresör, fan gibi ekipmanlar nedeniyle devreden çıktıkları anda birkaç saniye de olsa şebekeye elektrik beslemek kaçınılmaz olacaktır.

Kwh cinsinden elektrik ve doğalgaz yakıtlı ısı enerjisi arasında ortalama 4 kat fiyat farkı bulunmaktadır. Isı enerjisinin elektrik enerjine göre ucuz olması kojenerasyon sistemi seçiminde ısı ihtiyacının karşılanmasının maksimize edilmesini ikinci plana itmektedir. Performans katsayısı (COP / EER) 4 olan hava soğutmalı veya su soğutmalı soğutma grubu için de durum aynıdır. Elektrik tüketimini göz ardı ederek ısıtma ihtiyacının tamamının karşılanması için %90 verimli ısıtma kazanı yerine %45-50 ısı verimli kojenerasyon ünitesini çalıştıracak şekilde seçim yapmak akılcı değildir. Elektrik ihtiyacına uygun olarak seçilen kojenerasyon ünitesi birim elektrik üretim maliyetinin şebeke elektriğine göre zaten %35-40 oranında daha ucuz olduğu dikkate alındığında, ısıtma ve soğutma sistemine sağlanacak katkı ile bakım ve işletme masrafları fazlası ile karşılanabilir, hatta toplam yıllık net tasarruf oranı %50'ye ulaştırılabilir.

Kojenerasyon ünitelerinin nominal güçlerinin belirli aralıklarla üretilmesi ve nominal güçlerinin %35-45'nin altında çalışmaları kapasite seçiminde en belirleyici teknik kısıtlardır. Sistemin mümkün olduğunca tam yüküne yakın noktada çalışması, ekipman yatırımı geri ödeme süresini kısaltacaktır. Ancak bunu sağlamak için tesisin en düşük tüketim anına göre seçim yapmak tesisin elektrik ve ısı ihtiyacının düşük oranda karşılanmasına olanak tanıyacak, yüksek oranda tasarruf yapılmasını engelleyecektir. Bu nedenle seçim yapılırken; elektrik tüketimin minimum-maksimum noktaları arasında, hem sistemi mümkün olduğunca maksimum kapasitede, hem de tesisin elektrik / ısı ihtiyacını maksimum oranda karşılayacak seviyenin belirlenmesi gereklidir.

Elektrik ve ısı ihtiyacının stabil olduğu endüstriyel tesislerden farklı olarak; Toplu konutların elektrik tüketimleri, gün içindeki yoğunluğa bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Mevsimsel değişiklikler ise konutların özellikle klima yüküne bağlı olarak değişmektedir.

OPTİMİZASYON İÇİN MEVZUAT KRİTERLERİ VE KISITLAR :

Toplu konutların kojenerasyon uygulaması için 2 temel alternatifi mevcuttur.

1.alternatif; Konutların kendi ev içi tüketimleri hariç ortak alanlarının elektrik tüketiminin karşılanması ve toplam ısı ihtiyacının üretilen elektrik enerjisine paralel olarak desteklenmesi.

2.alternatif; Konutların kendi ev içi tüketimleri ve ortak alanlarının elektrik tüketimleri dahil tüm sitenin elektrik ihtiyacının karşılanması ve toplam ısı ihtiyacının üretilen elektrik enerjisine paralel olarak desteklenmesi. Bu alternatifte ev içi tüketimlerinin dahil edilebilmesi için Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği Uygulama Tebliği'ne uygun olarak talep birleştirme ile bireysel elektrik aboneliklerinin iptal edilmesi gerekmektedir.

Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliğine göre toplu konutların kojenerasyon uygulaması için 3 farklı potansiyel alternatifi vardır. Bu alternatiflerin uygulanması için değerlendirmeler aşağıda özetlenmiştir.

1. Mikro Kojenerasyon Uygulaması :

Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliğine göre 50 kWe ve altında mikro kojenerasyon tesisi kuran gerçek ve tüzel kişiler şirket olmaktan ve lisans almaktan muaftır. Buna göre toplu konut yöneticilikleri lisans almadan mikro kojenerasyon tesisi kurabilirler.

Mikro kojenerasyon sistemlerinin güncel enerji birim fiyatları ile yıllık enerji tasarruf tutarı 40.000-50.000 TL ile sınırlıdır. Konut sayısının yüzlerle ifade edildiği sitelerde üretilen elektrik 50 kWe'la sınırlı olduğu için ev içi tüketimlere katkı sağlaması kapasite sınırı nedeniyle pek mümkün değildir. Bu nedenle mikro kojenerasyon uygulaması; büyük sitelerin ortak alan elektrik tüketiminin karşılanması amacıyla kullanılması uygun olacaktır.

2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Dayalı Kojenerasyon Uygulaması :

Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliğine göre 500 kWe ve altında yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi kuran gerçek ve tüzel kişiler şirket olmaktan ve lisans almaktan muaftır. Buna göre toplu konut yöneticilikleri lisans almadan üretim tesisi kurabilirler.

Toplu konut sitelerinin özellikle şehir merkezlerinde yer almaları; biyogaz, biyokütle ve hidroelektrik kaynaklı uygulamalardan genellikle uzak olmalarına neden olmaktadır. Rüzgar ve güneş enerjisine dayalı üretim için sitenin bulunduğu alanın rüzgar ve güneş potansiyeline, bu uygulamalar için gerekli yeterli alana sahip olup olmadıkları ile ilgili olduğundan bu makalede detaya girilmeyecektir.

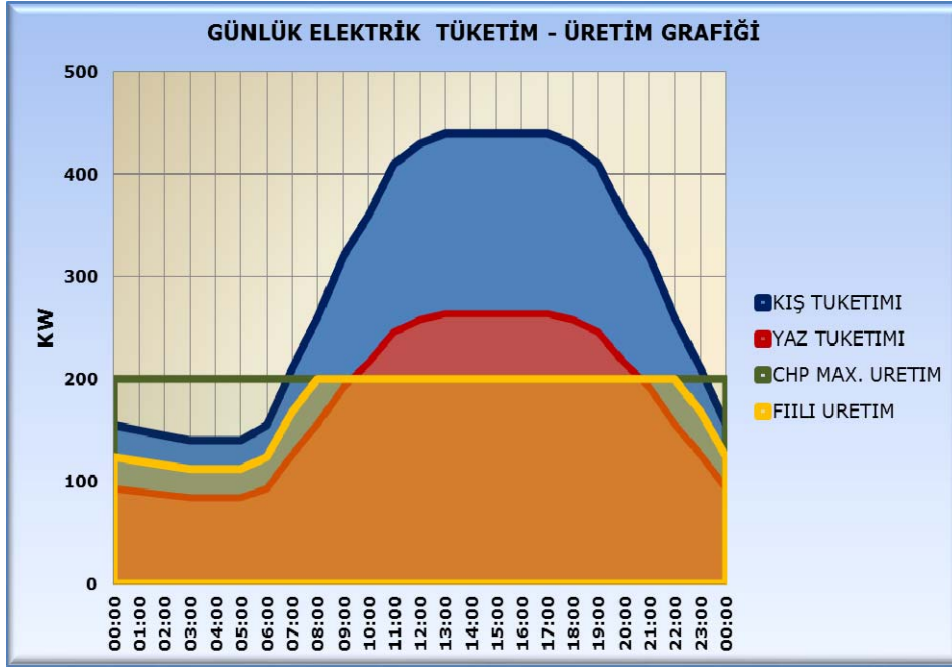
3. Yüksek Verimli (< %80) Kojenerasyon Uygulaması :

Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliğine göre sadece kendi ihtiyacını karşılamak üzere %80 verimliliğin üzerinde kojenerasyon tesisi kuran gerçek ve tüzel kişiler şirket olmaktan ve lisans almaktan muaftır. Buna göre toplu konut yöneticilikleri lisans almadan kojenerasyon tesisi kurabilirler.

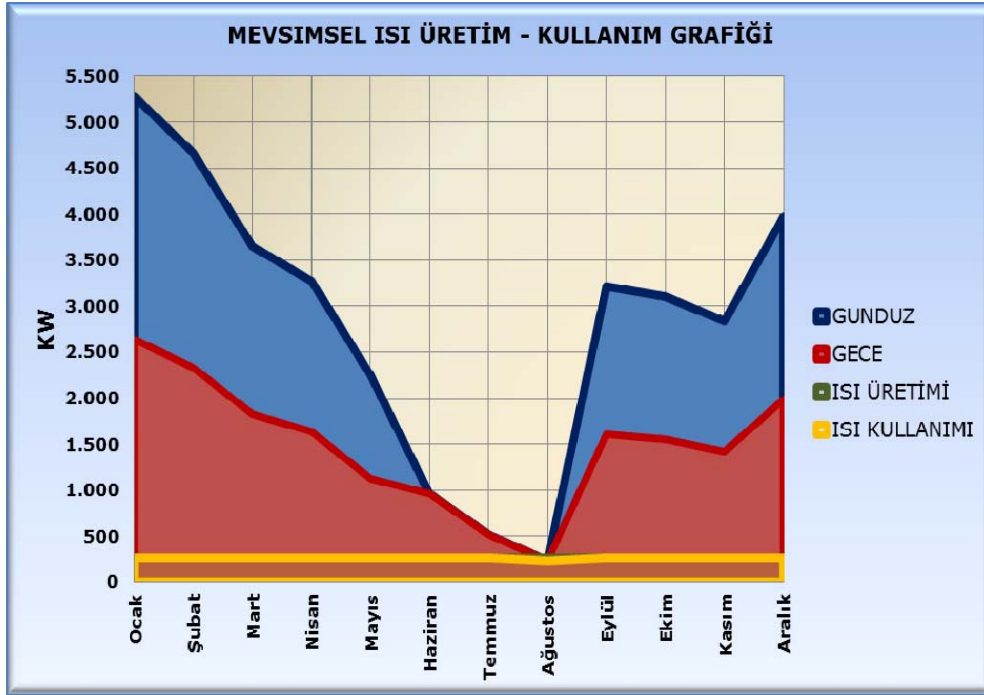
Yüksek verimli kojenerasyon uygulaması için en önemli kriter sadece kendi ihtiyacını karşılamak üzere olduğundan gece gündüz tüketim farkı 10-12 kat olan konutların minimum tüketim miktarı kojenerasyon ünitesinin minimum çalışma yükünden (% 35-40) daha düşük olmamalıdır. Bu durumda, tek ünite ile elektrik enerjisi ihtiyacının %30-40'ının karşılanması mümkün olacaktır. Daha yüksek oranda karşılama için birden çok ünitenin paralel hizmet vermek üzere kurulması zorunludur.

Yüksek verimli kojenerasyon uygulaması için toplu konut sitelerinde en uygun alan sosyal tesisler dahil olmak üzere tüm ortak kullanım alanlarıdır. Özellikle yüzme havuzu, fitness salonu gibi spor alanlarına sahip sosyal tesislerin elektrik tüketimleri düzenli ve dengelidir. Gece periyodunda sosyal tesislerin kapalı olduğu saatlerde tüketimin yerini sitenin dış çevre aydınlatması alır.

Bu makalede anlatılan konuların somut olarak örneklenmesi amacıyla tüketim değerleri bilinen bir toplu konut sitesi seçilmiştir. Aşağıdaki 1 ve 2 nolu grafikler Ankara'da bulunan 850 daireli bir sitenin yaz ve kış dönemine ait ortak alan günlük elektrik tüketim trendini, daireler dahil toplam ısı ihtiyacını ve optimizasyon çalışması sonucunda seçilen kojenerasyon ünitesinin elektrik ve ısı üretimi kapasiteleri ile sitenin elektrik ve ısı ihtiyacını karşılama oranlarını göstermektedir.



(Grafik -1)



(Grafik -2)

Sitenin kendi ortak alan elektrik ve ısı ihtiyacını karşılamak üzere seçilen kojenerasyon ünitesi ile; yıllık elektrik ihtiyacının %63'ü, ısı ihtiyacının %10'u karşılanmaktadır. Kojenerasyon ünitesinin elektrik üretimi kapasite kullanım oranı %81, ısı üretimi kapasite kullanım oranı ise %99'dur. Böylece %37,4 elektrik ve %49,5 ısıl verimli kojenerasyon ünitesinin üreteceği elektriğin tamamı, ısının %99'u faydalı olarak kullanıldığından %86,4 toplam verimi sağlamak mümkündür.

Yukarıdaki 1 ve 2 nolu grafiklerde gösterilen elektrik tüketimi ve ısı ihtiyacının karşılanması için güncel enerji fiyatları (Tüm fon ve paylar dahil, KDV hariç olmak üzere; Elektrik: 0,2406 TL/kwh, Doğalgaz:

0,7087 TL/m3) ile sitenin kojenerasyon sistemi öncesi yıllık elektrik gideri 2.157.000 kWh karşılığı 519.000 TL, doğalgaz gideri 1.950.000 m3 karşılığı 1.382.000 TL olmak üzere toplam 1.901.000 TL/yıl'dır.

Kojenerasyon sisteminin kurulumundan sonra bakım giderleri dahil olmak üzere toplam enerji gideri 1.618.000 TL'ye gerileyecek, konvansiyonel sisteme göre 283.000 TL/yıl tasarruf sağlanacaktır. Buna göre toplam tasarruf oranı % 15 olarak hesaplanmıştır. Toplam yatırım tutarının finansman maliyetleri dahil yaklaşık 220.000 Euro olduğu dikkate alındığında, yapılan yatırımın geri ödeme süresi 22-24 ay civarındadır.

Temel felsefesi tasarruf sağlamak olan kojenerasyon sistemlerinin etkin ve verimli hizmet vermesi için öncelikli olarak sistem kapasitesinin doğru belirlenmesi gerekmektedir. Aksi takdirde mevzuat kriterlerinin dışında verimsiz, hatta atıl tesislerin oluşması kaçınılmaz olacaktır.

Toplu konut sitelerinin elektrik ve ısıtma ihtiyacı verilerine dayalı olarak oluşturulacak analiz ve etüd tekniği ile yüksek doğrulukta optimizasyon yapmak mümkündür. Böylece önemli ekonomik tasarruflar vaat eden kojenerasyon sistemlerinin doğru seçimi ile gereksiz yatırımların önüne geçilebilecek ve yatırım geri ödeme süreleri en aza indirilebilecektir.

SUMMARY :

According to regulation dated 21st July 2011 published by Energy Market Regulatory Authority (EMRA), legal and natural personalities get right to construct cogeneration systems without licence and without being a company if only to meet for own electrical consumption. This regulation provides effortlessness for foundations, sites, state offices and small facilities to establish cogeneration systems.

Cogeneration systems are produced in some certain nominal power steps and have to operate in some capacity range. Public Housing Sites' daily and seasonal consumption of electricity, heating and cooling demands vary in wide range. Because of such restrictions obligate to make optimization in aim of determining cogeneration nominal capacity.

There are three main parameters for determining capacity of a cogeneration system. These are; to meet electrical consumption in maximum rate, to meet cooling-heating demands in maximum rate, and to operate cogeneration system at maximum load. However, it is impossible to maximize these 3 parameters at the same time. Therefore, an optimization study has to be derived.

Main purpose of a cogeneration system is to provide cost saving. Capacity of these systems has to be determined accurately, to provide effective and efficient service. Otherwise, it will be unavoidable to create non-efficient and inactive facilities.

It is possible to make optimization accurately regarding to electrical and heating-cooling consumption datas of service facilities. Thus, it will be possible to avoid useless investments and minimize payback periods by accurately determining cogeneration system capacity which promises great economic savings.

Özay KAS
Mak.Yük.Müh.
Arke Enerji Sistemleri