



**Bu bir MMO
yayıdır**

MMO bu yayındaki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan, teknik bilgi ve basım hatalarından sorumlu değildir.

BİNA ENERJİ PERFORMANSINI ARTIRACAK ALTERNATİF ISITMA SİSTEMİ UYGULAMALARININ DOĞAL GAZ VE ELEKTRİK PİYASALARINA ETKİLERİ

NEZİH ENES EVREN
ENERJİ PİYASASI DÜZENLEME KURUMU

BİNA ENERJİ PERFORMANSINI ARTIRACAK ALTERNATİF ISITMA SİSTEMİ UYGULAMALARININ DOĞAL GAZ VE ELEKTRİK PİYASALARINA ETKİLERİ

Nezih Enes EVREN

ÖZET

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği (BEPY) çerçevesinde bina ısıtma sistemlerinin verimliliğini artırmaya yönelik uygulamaların ve kombine ısı ve güç üretimine yönelik alternatif ısıtma sistemi çalışmalarının, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) düzenleme alanına tabi doğal gaz ve elektrik piyasaları üzerine etkileri olacağı değerlendirilmektedir. Bu çalışmada, binalarda enerji performansını artırmaya yönelik ısıtma sistemi uygulamalarının; doğal gazın nihai tüketicilere taşındığı doğal gaz dağıtım sektörü ile elektrik üretim ve dağıtım sektörleri üzerindeki olası etkileri, kısa ve orta vadedeki projeksiyonlar ile BEPY, EPDK mevzuatı ve 1 şubat 2004 tarihli, Enerji İç Pazarında Isı Talebine Dayalı Kombine Isı ve Güç Üretiminin Teşviki Konulu 92/42/EEC Sayılı Direktifi Değiştiren 2004/8/EC Sayılı Avrupa Birliği Parlamentosu ve Konsey Direktifi çerçevesinde tartışılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Isıtma Sistemleri, Kojenerasyon, BEPY, EPDK, AB Müktesebatı, Lisanssız Elektrik Üretimi, Elektrik Dağıtım, Doğal Gaz Dağıtım

ABSTRACT

It is considered that the regulations related the efficiency improvement alternatives for heating systems of buildings as combined heat and power technologies included in Turkish Directive of Energy Performance in Buildings (BEPY) have some effects on the electricity and natural gas markets of Turkey which is regulated under authority of Energy Market Regularity Authority (EMRA). In this study, it is discussed that the potential influences of alternative efficiency improvement technologies for heating system of buildings on the markets for both short and medium term. These discussions are handled in BEPY, EMRA regulations and Directive 2004/8/EC of the EP and the EC on the Promotion of Cogeneration Based on a Useful Heat Demand in the Internal Energy Market and Amending Directive 92/42/EEC.

Key Words: Heating Systems, Combined Heat and Power Technologies, Turkish Directive of Energy Performance in Buildings, EMRA, EU Law, Electricity Distribution, Natural Gas Distribution

1. GİRİŞ

Bina ısıtma sistemlerinin enerji verimliliğini artırmada kullanılacak alternatif yöntemlerin başında kombine ısı ve güç sistemi uygulamaları gelmektedir. Kojenerasyon olarak da bilinen bu yöntemin uygulama alanı, oldukça geniş bir çerçevede değerlendirilebilecekse de, bu çalışmanın konusu olan konut ısıtma sistemleri için tekil ısıtma, merkezi ısıtma ve bölgesel ısıtma sistemleri için kojenerasyon uygulamaları ele alınmaktadır. Bu kapsamda konu öncelikle mevzuat çerçevesinde incelenerek, meri mevzuat ve Avrupa Birliği (AB) müktesebatının binalarda kojenerasyon sistemlerine ilişkin

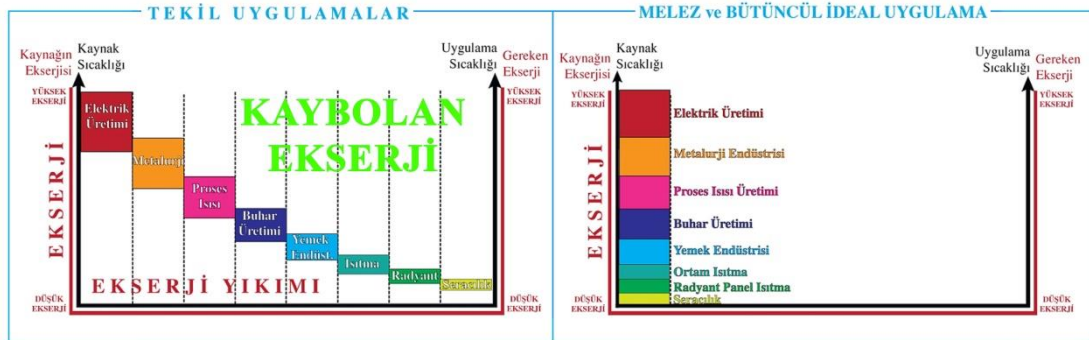
düzenlemeleri değerlendirilmektedir. Takip eden bölümde ise söz konusu alternatif uygulamaların doğal gaz dağıtım sektörü başta olmak üzere, elektrik üretim ve dağıtımındaki olası etkileri üzerine projeksiyonlarda bulunmaktadır.

2. KONUT ISITMA SİSTEMLERİNDE KOJENERASYON TEKNOLOJİLERİ

Ülkemizde doğal gaz yakılan ısıtma sistemleri ile ısıtılan konutlarda birinci kanun verimi ne derece yüksek olursa olsun, ikinci kanun verimliliğini sağlamaya yönelik çalışmalar için geniş bir uygulama alanı bulunamadığı görülmektedir. Bu durum ise doğal gazın yüksek ekserjisinden yararlanılamamasına ve büyük bir potansiyelin tekrar kullanılamayacak şekilde yıkımına sebep olmaktadır [2].

İkinci kanun verimi ile akılcı ekserji yönetim verimi açısından, yukarıda ele alınan tekil ısıtma ve merkezi ısıtma sistemlerinin çalışma prensipleri benzer sorunlar göstermektedir. Her iki sistemde de yakıcı-dönüştürücü elemanda doğal gaz yakılarak su ısıtılmakta ve ısıtma tesisatından sıcak su geçirilerek ortam ısıtması gerçekleştirilmektedir. Bu noktada, yakıldığında bu derece yüksek bir sıcaklık açığa çıkaran doğal gaz ile su ısıtmanın ne derece verimli olduğunun tekrar gözden geçirilmesi gereği üzerinde durulmaktadır. Su ısıtmak için yakılan, ekserji değeri yüksek doğal gazın iş yapabilirliğini bir daha kullanılamayacak şekilde yıkımın büyük bir kayıp meydana getireceği görülmektedir.

Bu yaklaşım çerçevesinde, ekserji değerleri dikkate alınarak, doğal gazın yıkımı ile yapılabilecek işler sıralandığında elektrik üretimi başta gelmektedir. Ekserji değeri 1 kabul edilen ve iş yapabilme potansiyeli çok yüksek bir enerji sayılan elektrik, doğal gaz motorları ya da türbinleri ile üretilebilmekte ve bu üretim esnasında oldukça yüksek derecede atık ısı açığa çıktığı bilinmektedir. Bu yaklaşım ile doğal gazın bu potansiyeli her halükarda değerlendirilerek elektrik üretilmeli, elektrik üretiminin atık ısı ile yapılabilecek işler sıralanmalı ve yine yüksek enerji ihtiyacından, düşük enerji ihtiyacına göre akılcı tercihler yapılarak bütüncül bir sistem kurgulanmalıdır (Şekil 1).



Şekil 1. Enerji Tüketimi ve Ekserji Yıkımı Karşılaştırmaları [1].

Konut ısıtma sistemleri, yaşam alanını konu edindiğinden, mühendislik uygulamaları açısından bir takım kısıtlamaları da beraberinde getirmektedir. Örneğin doğal gazlı tekil ısıtma sistemi kullanılan bir evde doğal gaz yakıldığında ilk ürün olarak elektrik elde etmek için kullanılacak teknolojinin son derece güvenli olması gerekmekte, üstelik alan konforu açısından sorun teşkil etmemesi, fazla yer kaplamaması ve gürültülü çalışmaması beklenmektedir.

Kombine ısı ve güç üretim sistemlerinin bu ölçekte kullanılabilecek şekilde tasarlandığı kojenerasyon sistemlerinin bu beklentileri büyük ölçüde karşıladığı görülmektedir. Genellikle gaz motoru ile bazı uygulamalarda küçük gaz türbinler ile sisteme giren doğal gazdan elektrik üreterek, atık ısı ile alan ısıtması sağlayan ve kojenerasyon adı ile de bilinen bu sistemlerin konut ısıtmasında verimli bir şekilde kullanılabildiği görülmektedir. Kojenerasyon sistemlerinin, 1 kW ila 5 kW arasında kurulu gücü haiz olanları minikojenerasyon, 5 kW ila 50 kW arasında güç üretenleri ise mikrokojenerasyon adı ile

literatürde ve piyasaya arz edilen ürünler arasında yer bulmaktadır. Bununla birlikte, EPDK düzenleme alanında bulunan, Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik (LÜY)'de mikrokojenerasyonun; “elektrik enerjisine dayalı toplam kurulu gücü 100 kWe ve altında olan” kombine ısı ve güç üretim tesisleri için kullanılmış olduğu görülmektedir [2].

3. İLGİLİ MEVZUATA GENEL BAKIŞ

Enerji verimliliğinin, enerji kullanılan her alanda öncelikli meselelerden biri olduğu düşünüldüğünde, bu geniş alanı düzenleyen mevzuatın da çeşitliliğinden söz etmek gerekmektedir. Konutlarda enerji verimliliği ile ilgili mevzuatın uygulayıcısı olan başlıca kurumların, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) olduğu görülmektedir. Her kurumun kendi yetki ve sorumluluk alanındaki hususlara ilişkin gerekli çalışmaları ilgili tüm tarafların koordinasyonu ile sürdürülmesi gereği de hassasiyetle vurgulanmalıdır. İlgili mevzuatta da koordinasyona yönelik gerekli tedbirlerin alınmış olduğu değerlendirilebilir.

Bu çalışmanın konusunu teşkil eden doğal gazlı konutlarda enerji verimliliğine yönelik düzenlemelerin norm sırasıyla; 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (2012-2023), BEPY'nin ilgili hükümleri olarak sıralanabilir.

Bunlara ek olarak EPDK düzenleme alanına giren doğal gaz ve elektrik piyasası faaliyetlerine yönelik mevzuat da çalışmanın konusu açısından önem arz etmektedir. Bu bağlamda, doğal gaz piyasası mevzuatı ele alındığında genel olarak verimlilik ifadelerinin “işletme verimliliği” odaklı olduğu dikkat çekmekte, bu çalışmanın konusu olan “enerji verimliliği”ne lafzen atıf yapılmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, başta 4646 sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu olmak üzere, ilgili kanun hükümleri doğrultusunda çıkarılan Doğal Gaz Piyasası Lisans Yönetmeliği, Doğal Gaz Piyasası Dağıtım ve Müşteri Hizmetleri Yönetmeliği, Doğal Gaz Piyasası İletim Şebekesi İşleyiş Yönetmeliği gibi mevzuatta da esas alınmış *arz güvenliği, ekonomiklik kriterler ve çevresel tedbirleri* ilgilendiren hükümler ile enerji verimliliğinin doğrudan ilişkili olduğu değerlendirilmektedir.

Bunara ek olarak, LÜY'de, ETKB tarafınca belirlenen verimlilik değerini sağlayan kategorideki kojenerasyon ve mikrokojenerasyon tesislerinin, önlisans ve lisans alma ile şirket kurma yükümlülüğünden muaf olarak kurulabilecek üretim tesisleri arasında yer bulması, EPDK mevzuatında enerji verimliliğine yönelik en belirgin atıflardan biri olarak gösterilebilir.

BEPY'ne bakılacak olursa; yönetmeliğin “Mikrokojen” başlıklı 22 nci maddesinde yer bulan;

Yeni yapılacak olan ve yapı ruhsatına esas kullanım alanı yirmibin metrekarenin üzerinde olan binalarda ısıtma, soğutma, havalandırma, sıhhi sıcak su, elektrik ve aydınlatma enerjisi ihtiyaçlarının tamamen veya kısmen karşılanması amacıyla, yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı, hava, toprak veya su kaynaklı ısı pompası, kojenerasyon ve mikrokojenerasyon gibi sistem çözümleri tasarımcılar tarafından projelendirme aşamasında analiz edilir. Bu uygulamalardan biri veya birkaçı, Bakanlık tarafından yayımlanan birim fiyatlar esas alınmak suretiyle hesaplanan, binanın toplam maliyetinin en az yüzde onuna karşılık gelecek şekilde yapılır.

hükmünün, enerji verimliliği mevzuatında alternatif uygulamalara yönelik en belirgin düzenleme olduğu söylenebilir. Bu maddede kojenerasyon ve mikrokojenerasyona açıkça vurgu yapıldığı dikkate değer görülmektedir.

Genel hatlarıyla meri mevzuatın, özellikle de BEPY düzenlemelerinin AB Binalarda Enerji Performansı Direktifi (2002/91/EC) ile uyumlu olup, bütüncül bir yaklaşımı esas almakta olduğu değerlendirilebilir. Öte yandan, konutlarda melez sistemler kurulması ve kojenerasyon sistemlerinin enerji piyasalarında teşvik edilmesi ile ilgili olarak, BEPY'nin 22 nci maddesi ile anılan LÜY hükümleri istisna tutulursa, 11 Şubat 2004 tarihli, Enerji İç Pazarında Isı Talebine Dayalı Kombine Isı ve Güç Üretimine Teşviki konulu 92/42/EEC sayılı direktifi değiştiren 2004/8/EC sayılı Avrupa Birliği Parlamentosu ve Konsey Direktifi'ne karşılık gelen bir mevzuat çalışmasının bulunmadığı, bu konuda Türkiye'de yapılan iş ve

işlemlerde de anılan 2004/8/EC sayılı direktife (2004/8/EC) atıfta bulunulduğu görülmektedir. Enerji verimliliğinin artırılmasında özellikle bina/alan ısıtma, soğutma ve iklimlendirmeye yönelik önemli olduğu düşünülen mikrokojenerasyon ve benzeri kombine ısı ve güç sistemlerine ilişkin BEPY’de yer alan 22 nci madde hükmünün ise alternatif uygulamaların geliştirilebilmesi adına daha ayrıntılı, ufuk açıcı ve teşvik edici nitelikte olabileceği değerlendirilmektedir.

4. KOJENERASYON UYGULAMALARINA GENEL BAKIŞ

2004/8/EC sayılı direktif ile Avrupa iç pazarında kullanımı yaygınlaşmakta olan kojenerasyon sistemlerinin, Avrupa Birliği üyesi ülkelere ek olarak, Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya’da da uygulama alanı bulduğu bilinmektedir [3]. Bu örneklerle bakıldığında, mikrokojenerasyon sistemler ile doğal gazın yüksek ekserji değeri, elektriğe dönüştürülerek konutun elektrik ihtiyacı karşılanmakta, ortaya çıkan atık ısının kışın ısıtmada yazın ise absorpsiyonlu soğutucu teknolojisi ile soğutmada kullanıldığı görülmektedir.

Son on yıldır araştırma ve geliştirme faaliyetleri devam edegelen mikrokojenerasyon teknolojilerinin günümüzde piyasada talep gören ürünler olarak yer bulmakta olduğu görülmektedir. Söz konusu teknolojiler için; Almanya, Japonya ve ABD menşeli cihazların kendi pazarlarını oluşturmakta oldukları gözlemlenmektedir. Özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde ve Japonya’da teşvik edilmekte olan mikrokojenerasyon sistemler ile bu cihazların pazar payının her geçen gün artmakta olduğu ilgili firma yetkilileri ile yapılan görüşmelerde yetkililerce dile getirilmektedir.

Avrupa Birliği ve Kuzey Amerika örneklerine bakıldığında yaygın mikrokojenerasyon uygulamalarının, müstakil evlerin tekil ısıtma sistemlerine eklenme biçiminde geliştiği görülmektedir. Bununla birlikte, Kuzey Avrupa ülkelerinde, bölgesel ısıtma sistemleri için daha büyük kojenerasyon sistemleri ile melez uygulamalara gidildiğine literatürde vurgu yapılmaktadır [4].

Henüz belirgin olmamakla birlikte, Türkiye iç pazarında da bu gelişmelerin etkisi görülebilmektedir. Türkiye’de özellikle kombi pazarında yaygın faaliyet gösteren Alman menşeli bir firmanın Alman-Japon işbirliği ile geliştirilmiş bir mikrokojenerasyon sistemini pazara arz ettiği bilinmektedir. Söz konusu cihazın müstakil konutlar için tekil sistemler ve apartmanlarda merkezi sistemler için uygulama alanı bulabileceği değerlendirilmektedir.

5. KONUT ISITMA SİSTEMLERİNDE KOJENERASYON UYGULAMALARI

Belli bir mahallin istenilen konfor sıcaklığına getirilmesini sağlamak amacı ile doğal gaz yakarak ısı enerjisi üreten sistemler, ısıtma sistemi olarak isimlendirilmektedir. Yaygın uygulamalar dikkate alınarak bir sınıflandırma yapılacak olursa bahse konu ısıtma sistemleri üç ana başlık altında incelenebilir. Tekil Isıtma Sistemleri (TI), Merkezi Isıtma Sistemleri (MI) ve Bölgesel Isıtma Sistemleri (BI) olarak sıralanabilecek bu sistemlerde, birincil enerji kaynağından ısı enerjisi elde edilen sistemler bu çalışmada yakıcı ve dönüştürücü teçhizat olarak adlandırılmaktadır. Örneğin; tekil ısıtmada *kombi*, merkezi ısıtmada *kazan*, bölgesel ısıtmada ise *ısı merkezi* yakıcı dönüştürücü teçhizata örnek gösterilebilir.

Bu çalışma kapsamında, her üç sistem için mikrokojenerasyon ya da kojenerasyon uygulamaları değerlendirilmekte ve piyasa etkileri tartışılmaktadır.

5.1. Tekil Isıtma Sistemlerinde Mikrokojenerasyon Uygulamaları

Piyasaya arz edilen mikrokojenerasyon sisteminin modülasyonlu çalışma prensibine sahip olduğu, ihtiyaca göre elektrik için 1,3 kW ila 4,7 kW arasında; alan ve su ısıtma için ise 4 kW ila 12,5 kW

arasında bir gücü haiz olduğu üretici firma tarafından hazırlanan ürün kataloglarına yansımaktadır. Sistemin elektrik üretim veriminin %25 civarında, atık ısı ile ısıtma veriminin ise %65 civarında olduğu değerlendirilmekte, bununla birlikte akılcı ekserji yönetimi açısından %50'nin üzerinde bir kazanım sağladığı kümülatif verimliliğinin ise optimum kullanım ile %90'ın üzerinde olduğu ifade edilmektedir [2].

Bununla birlikte, mevcut sistemlerin apartman bağımsız birimlerindeki tekil sistemlerine eklenmelerinin en başta iç tesisata ilişkin mevcut düzenlemeler çerçevesinde sorun teşkil edebileceği değerlendirilmektedir. Öte yandan kullanıcı geri dönüşlerine bakıldığında, bu sistemlerin kapladığı hacmin ve çıkardığı sesin, apartman dairesindeki yaşam alanı içinde, müstakil konutlardaki gibi tolere edilemeyeceği düşünülmekte, bu sebeple üretici ve dağıtıcı firmaların pazara girmeye çekindikleri görülmektedir.

Bu bağlamda müstakil konutlardaki tekil ısıtma sistemleri için ideal olabilecek bu uygulamanın apartman dairelerinde yeterince kullanışlı hale getirilmesi halinde, iç tesisata yönelik ilgili düzenlemelerin yapılması önem arz etmektedir. Bununla birlikte, pazarda yaygın bir şekilde kullanılması halinde mikrokojenerasyonun tekil ısıtma sistemlerinin akılcı ekserji yönetimi verimlerinde ciddi bir artış getireceği anlaşılmaktadır.

5.2. Merkezi Isıtma Sistemlerinde Mikrokojenerasyon – Kojenerasyon Uygulamaları

Merkezi ısıtma sistemleri için kojenerasyon ya da kapasiteye bağlı olarak, mikrokojenerasyon sistemlerin gerekli olduğu düşünülmekte, mikrokojenerasyon sistemlerin kapasitelerinin yetersiz geldiği durumlar için birden çok mikrokojenerasyonun devreye alınabileceği uygulamaların ya da kojenerasyon sistemlerinin geliştirilmesinin ısıtma sistemindeki ekserji verimini olumlu etkileyeceği düşünülmektedir.

Merkezi ısıtma sisteminin zorunlu olduğu binalar için alternatif mikrokojenerasyon ve kojen uygulamalarının da düzenlenmesi yerinde olacaktır. Bina verimliliğine yönelik teşviklerin kapsamlarının mikrokojenerasyon sistemleri de kapsayacak şekilde genişletilmesi ile, bu bağlamda kurumlar arası koordinasyon daha etkili hale getirilmesinin gerekli olduğu mütalaa edilmektedir. Tıpkı pay-ölçer cihazlarda olduğu gibi, yönetmelik ile düzenlenmesi ya da teşvik kapsamına alınması halinde, mikrokojenerasyon teknolojisinin de yerli üreticilerin ilgisini çekebileceği düşünülmekte, dünyada çok yeni sayılabilecek bu pazara Türkiye'nin de sadece tüketici olarak değil üretici olarak eklenmesi ihtimali dikkate alınmalıdır.

5.3. Bölgesel Isıtma Sistemlerinde Kojenerasyon Uygulamaları

Bölgesel ısıtma sistemlerinde ise mikrokojenerasyon uygulamalarının kapasite açısından yetersiz kalacağı düşünüldüğünden, akılcı ekserji yönetiminin esas alındığı proje bazlı uygulamaların etkili olabileceği değerlendirilmektedir. Bu bağlamda bölgesel ısıtma sistemlerinin doğal gazın ekserji değerinden daha fazla istifade edilebilecek sistemler olduğu açıktır. Bölgesel ısıtma sistemleri, Şekil 1'de görülen enerji kullanılan alanlardan en az üçünün değerlendirmeye alınabileceği melez uygulamalara uygun zemin teşkil edebilecek durumdadır. Bu potansiyelin değerlendirilmesinin teşvik edilmesi, ülkedeki mühendislik birikimi açısından da olumlu sonuçlar doğuracağı değerlendirilmektedir.

Bölgesel ısıtma sistemlerinin ve bu sistemlerin melez uygulamalarının teşvik edilmesinin enerji verimliliği açısından elzem olduğu ve maalesef meri mevzuatta özellikle BEPY çerçevesindeki düzenlemelerin daha etkin hale getirilebileceği değerlendirilmektedir.

Özetle; Sistem kurgulanacağı coğrafya ve zemine göre farklılıklar arz edebileceğinden, bu konudaki mevzuat boşluğunu doldurmaya yönelik çalışmaların da geniş bir perspektif ile ve araştırma geliştirmeyi de teşvik edici surette hazırlanmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

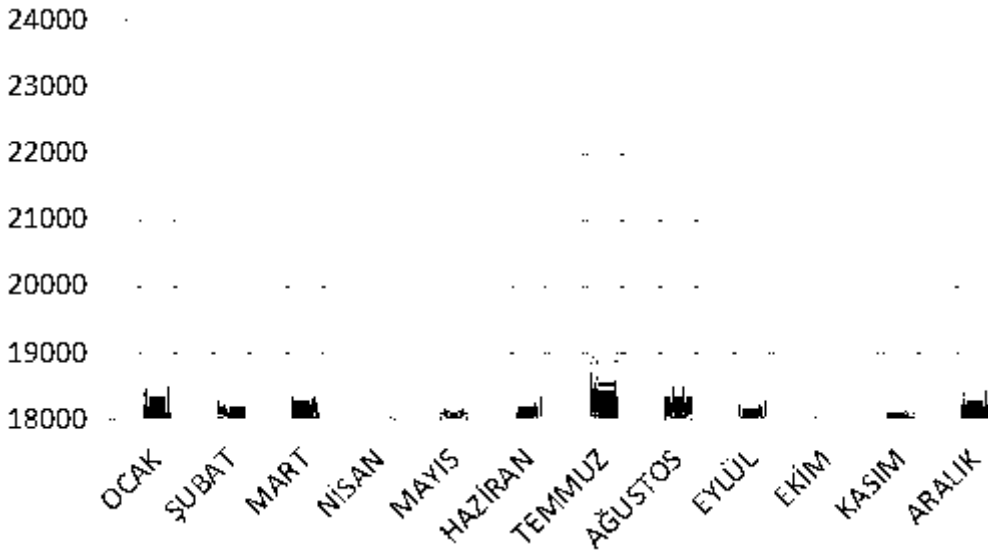
Özellikle organize sanayi bölgeleri civarında yerleşik mahalleler için bölgesel ısıtma sistemlerinin uygulanabilirliği, dağıtım şirketlerinin yapacakları şebeke yatırımlardan tasarruf etmeleri, dolaylı olarak

da dağıtım bölgelerindeki nihai tüketiciye yansıyan tarifenin düşmesi anlamına gelecektir. EPDK düzenleme alanına giren mevcut doğal gaz dağıtım tarife metodolojisi ele alındığında, bu kazanımın dağıtım bölgesindeki bütün nihai tüketicilere olumlu ekonomik yansımaları olacağı açıktır.

SONUÇ

Bölgesel ısıtma ve merkezi ısıtma sistemlerinin yaygınlaşması sonucunda doğal gaz dağıtım piyasasına yeni oyuncuların girmesi de mümkündür. Örneğin, dağıtım şirketinden, abonelik yolu ile doğal gaz alarak, önce kombine ısı ve güç üretim sistemleri ile elektrik üretecek sonra da oluşacak atık ısıyı değerlendirerek mahal ısıtma ve benzeri alanlarda kullanacak bir piyasa oyuncusu, mevcut durumdaki abonenin yerini alabilecektir. Bu durumda, doğal gaz dağıtım şirketinin muhatabı olan apartman ya da site yönetimi abone sayılmayacak, onun yerine ısı dağıtım şirketi doğal gaz abonesi olarak değerlendirilebilecektir.

Müstakil konutlarda kurulu tekil ısıtma sistemlerine mikrokojenerasyon sistemlerin eklenmelerinin teşvik edilmesi ve bu konuda gerekli düzenlemelerin koordinasyon içinde sağlanmasının verimliliği artıracak önemli bir tedbir olduğu düşünülmektedir. Mikrokojenerasyon, teknolojinin gelişmesi ile apartman dairelerinde kurulu tekil ısıtma sistemlerinde de uygulama alanı bulmasının, verimliliğe katkı sağlayabileceği göz önünde bulundurulmaktadır. Meri mevzuatta, iç tesisatın periyodik kontrolünün hangi oyuncular tarafınca yapacağı belirli ise de bu işleyişe ilişkin bir mevzuat boşluğu bulunduğu görülmektedir. Yaşam alanı içinde yakıcı-dönüştürücü bir cihaz ile doğal gaz yakılan bir mahalde, olası kazaların hukuki sorumlusunun kim olduğu hususu sorun teşkil etmektedir. Bu durumun netleştirilmesinin mikrokojenerasyon teknolojisinin iç tesisata eklenmesi için olmazsa olmaz olduğu değerlendirilmektedir.



Şekil 2. Türkiye Geneli 2012 Yılı Aylara Göre Elektrik Tüketim Verileri [6].

Öte yandan Türkiye genelinde tekil ısıtma sistemlerinin yaygınlığı düşünüldüğünde, her bir kombinin mikrokojenerasyon ile elektrik üretmesi halinde, kümülatifte elektrik piyasasını ilgilendiren bir alanın da oluşabileceği öngörülmelidir. Özellikle yılın soğuk geçen döneminde tüketimi artan doğal gaza karşılık, elektrik ihtiyacının yılın sıcak geçen döneminde artış göstermesi (Şekil 2) bu noktada aşılması gereken sorun olarak değerlendirilebilir. Isı enerjisi kullanarak mahal soğutması sağlayabilen absorpsiyonlu soğutucu teknolojisi bu alanda değerlendirilir ise bu sorunun bir başka kazanıma dönüşebileceği de mütalaa edilmektedir.



Bununla birlikte soğuk geçen ve evsel doğal gaz tüketiminin arttığı Aralık ve Ocak aylarında artan elektrik talebinin dengelenmesinde kojenerasyon sistemlerinin olumlu etkileri olacağı tahmin edilmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] KILKIŞ, B. "On the Roadmap of Sustainability Which Comes First? Energy, Exergy or Both", NuRER-2009 Conference Proceedings, Turkish Science Research Foundation TÜBAV, Ankara, 2009, Sf. 30-34.
- [2] EVREN, N. "Enerji Verimliliği ve Ekserji Kuramı, Enerji Verimliliği Açısından Doğal Gaz ve Konutlarda Enerji Verimliliği", EPDK Uzmanlık Tezi, 2014.
- [3] WIT, J., NÄSLUND, M. "Mini and Micro Cogeneration", Danish Gas Technology Centre (DGTC), http://www.dgc.eu/sites/default/files/filarkiv/documents/C1102_mini_micro_cogen.pdf.
- [4] KILKIŞ, Ş. "Net-Sıfır Binalar ve Kentler İçin Akılcı Ekserji Yönetim Modeli", 11. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Yüksek Performanslı Binalar Sempozyumu Bildirileri, İzmir, 2013.
- [5] Enerji Estitüsü, <http://enerjienstitusu.com/medya/2012-elektrik-tuketimi.jpg>

ÖZGEÇMİŞ

Nezih Enes EVREN

1985 yılında Sarıkamış'ta doğdu. ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. ODTÜ, Yer Sistemleri Bilimleri (ESS) Anabilim Dalında lisansüstü eğitime devam etmektedir. Hâlen Enerji Uzmanı olarak görev yapmakta ve "Konutlarda Enerji Verimliliği" üzerine çalışmalarını sürdürmektedir.

